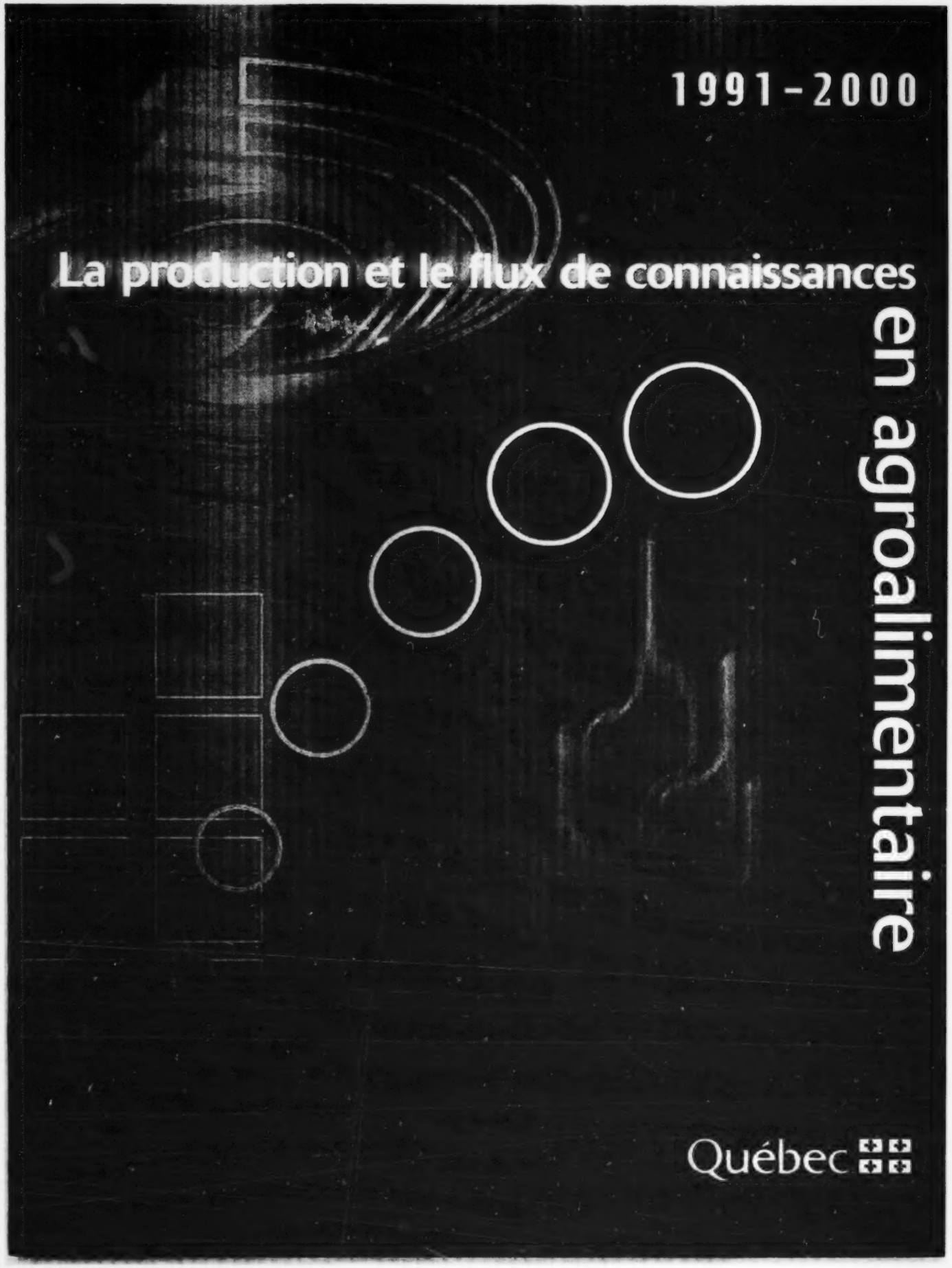
1991-2000

La production et le flux de connaissances en agroalimentaire



Québec

LA PRODUCTION ET LE FLUX DE CONNAISSANCES EN AGROALIMENTAIRE

1991-2000

JANVIER 2005

106-06248/

RÉDACTION ET RÉALISATION

CETTE PUBLICATION A ÉTÉ PRODUITE PAR LE :

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)
Direction générale des affaires économiques, scientifiques et technologiques
Direction de l'innovation scientifique et technologique

TEXTES, FIGURES ET TABLEAUX :

Section de l'agroalimentaire :	**Christiane Migret**
Section des productions animales :	**Pierre Dumoulin**
Section des grandes cultures :	**Marie-Hélène Déziel**
Section de l'horticulture :	**Julie Ouellet**
Section de la transformation alimentaire :	**Caroline Dubé**

MISE EN PAGES, FIGURES ET TABLEAUX :

Relecture :	**Caroline Dubé**
Mise en pages :	**France Dupont**
Figures et tableaux :	**Arianne Fréchette**

DÉVELOPPEMENT DE LA BASE DE DONNÉES BIBLIOMÉTRIQUES :

Coordination :	**Pierre Dumoulin**
Identification des domaines :	**Pierre Dumoulin (Productions animales)** **Marie-Hélène Déziel (Grandes cultures)** **Julie Ouellet (Horticulture)** **Claire Bard (Transformation alimentaire)**
Conception et traitement :	**Consortium canadien sur les indicateurs de science et d'innovation (CSIIC)**

CONCEPTION DE LA COUVERTURE :

Créativité Sylvain Vallières

Ce document peut également être consulté sur le site Internet du MAPAQ, à l'adresse suivante :
http://www.mapaq.gouv.qc.ca

Dépôt légal
Publication 04-169
ISBN 2-550-43759-4

FAITS SAILLANTS 13

LA PRODUCTION ET LE FLUX DE CONNAISSANCES EN AGROALIMENTAIRE 1991-2000 15
Préambule 15
La bibliométrie, un outil de mesure de la production de connaissances 15
Méthodologie 15

PARTIE 1 : LA PRODUCTION DE CONNAISSANCES 19

1.1 Portrait global de l'agroalimentaire 19
1.1.1 Répartition des domaines de recherche au Canada et dans les régions canadiennes 19
1.1.2 Production scientifique au Canada par région 20
1.1.2.1 Nombre et évolution des publications 20
1.1.2.2 Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications 22
1.1.3 Production scientifique au Canada par secteur institutionnel 23
1.1.3.1 Nombre et évolution des publications 23
1.1.4 Production scientifique sur la scène internationale 25

1.2 Portrait du domaine des productions animales 27
1.2.1 Production scientifique au Canada par province et par région 27
1.2.1.1 Nombre et évolution des publications 27
1.2.1.2 Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications 28
1.2.2 Production scientifique au Canada par secteur institutionnel 29
1.2.3 Production scientifique sur la scène internationale 30
1.2.3.1 Nombre et évolution des publications 30
1.2.3.2 Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications 31

1.3 Portrait du domaine des grandes cultures 32
1.3.1 Production scientifique au Canada par province et par région 32
1.3.1.1 Nombre et évolution des publications 32
1.3.1.2 Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications 34
1.3.2 Production scientifique au Canada par secteur institutionnel 35
1.3.3 Production scientifique sur la scène internationale 36
1.3.3.1 Nombre et évolution des publications 36
1.3.3.2 Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications 37

1.4 Portrait du domaine de l'horticulture 38
1.4.1 Production scientifique au Canada par province et par région 38
1.4.1.1 Nombre et évolution des publications 38
1.4.1.2 Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications 39
1.4.2 Production scientifique au Canada par secteur institutionnel 40

1.4.3 Production scientifique sur la scène internationale 42
1.4.3.1 Nombre et évolution des publications 42
1.4.3.2 Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications 42

1.5 Portrait du domaine de la transformation alimentaire 43
1.5.1 Production scientifique au Canada par province et par région 44
1.5.1.1 Nombre et évolution des publications 44
1.5.1.2 Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications 46
1.5.2 Production scientifique au Canada par secteur institutionnel 47
1.5.3 Production scientifique sur la scène internationale 48
1.5.3.1 Nombre et évolution des publications 48
1.5.3.2 Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications 48

PARTIE 2 : LE FLUX DE CONNAISSANCES 51

2.1 Portrait global de l'agroalimentaire 51
2.1.1 Collaborations interrégionales 51
2.1.2 Collaborations intersectorielles 53
2.1.3 Collaborations internationales 57

2.2 Portrait du domaine des productions animales 59
2.2.1 Collaborations interrégionales 59
2.2.2 Collaborations intersectorielles 62
2.2.3 Collaborations internationales 64
2.2.4 Impact des collaborations 66

2.3 Portrait du domaine des grandes cultures 67
2.3.1 Collaborations interrégionales 67
2.3.2 Collaborations intersectorielles 69
2.3.3 Collaborations internationales 72
2.3.4 Impact des collaborations 75

2.4 Portrait du domaine de l'horticulture 76
2.4.1 Collaborations interrégionales 76
2.4.2 Collaborations intersectorielles 78
2.4.3 Collaborations internationales 81
2.4.4 Impact des collaborations 84

2.5 Portrait du domaine de la transformation alimentaire 84
2.5.1 Collaborations interrégionales 84
2.5.2 Collaborations intersectorielles 86
2.5.3 Collaborations internationales 88
2.5.4 Impact des collaborations 92

CONCLUSION 93

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Proportions de chercheurs et de publications par domaine de recherche dans les différentes régions canadiennes par rapport à l'ensemble du Canada, 1997-2000 (%) 20

Tableau 2. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications en agroalimentaire dans les différentes régions canadiennes (%) 22

Tableau 3. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications québécoises par domaine de recherche (%) 22

Tableau 4. Nombre de publications en agroalimentaire par secteur institutionnel au Québec et au Canada, 1991-2000 23

Tableau 5. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications en agroalimentaire par secteur institutionnel au Québec (%) 24

Tableau 6. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications en agroalimentaire par secteur institutionnel au Canada (%) 24

Tableau 7. Nombre de publications en agroalimentaire, proportion de la production scientifique mondiale et variation annuelle moyenne (VAM) (%) du nombre de publications de divers pays, 1991-2000 26

Tableau 8. Degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications internationales en agroalimentaire, 1991-2000 26

Tableau 9. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications relatives aux productions animales dans les différentes régions canadiennes (%) 28

Tableau 10. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives aux productions animales des différentes régions canadiennes, 1991-2000 29

Tableau 11. Nombre de publications relatives aux productions animales par secteur institutionnel dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 30

Tableau 12. Nombre de publications relatives aux productions animales, proportion de la production scientifique mondiale et variation annuelle moyenne (VAM) (%) du nombre de publications de divers pays, 1991-2000 31

Tableau 13. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives aux productions animales de divers pays, 1991-2000 31

Tableau 14. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications relatives aux grandes cultures dans les différentes régions canadiennes (%) 34

Tableau 15. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives aux grandes cultures des différentes régions canadiennes, 1991-2000 34

Tableau 16. Nombre de publications relatives aux grandes cultures par secteur institutionnel dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 35

Tableau 17. Nombre de publications relatives aux grandes cultures, proportion de la production scientifique mondiale et variation annuelle moyenne (VAM) (%) du nombre de publications de divers pays, 1991-2000 36

Tableau 18. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives aux grandes cultures de divers pays, 1991-2000 37
Tableau 19. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications relatives à l'horticulture dans les différentes régions canadiennes (%) 39
Tableau 20. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives à l'horticulture des différentes régions canadiennes, 1991-2000 40
Tableau 21. Nombre de publications relatives à l'horticulture par secteur institutionnel dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 41
Tableau 22. Nombre de publications relatives à l'horticulture, proportion de la production scientifique mondiale et variation annuelle moyenne (VAM) (%) du nombre de publications de divers pays, 1991-2000 42
Tableau 23. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives à l'horticulture de divers pays, 1991-2000 43
Tableau 24. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications relatives à la transformation alimentaire dans les différentes régions canadiennes (%) 45
Tableau 25. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives à la transformation alimentaire des différentes régions canadiennes, 1991-2000 46
Tableau 26. Nombre de publications relatives à la transformation alimentaire par secteur institutionnel dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 47
Tableau 27. Nombre de publications relatives à la transformation alimentaire, proportion de la production scientifique mondiale et variation annuelle moyenne (VAM) (%) du nombre de publications de divers pays, 1991-2000 48
Tableau 28. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives à la transformation alimentaire de divers pays, 1991-2000 49
Tableau 29. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 51
Tableau 30. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes (%) 52
Tableau 31. Proportion du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 52
Tableau 32. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications québécoises en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale (%) 53
Tableau 33. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 54

Tableau 34. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes (%) 54
Tableau 35. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle, par secteur institutionnel, au Québec et au Canada, 1991-2000 54
Tableau 36. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels de la Colombie-Britannique, 1991-2000 55
Tableau 37. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels des Prairies, 1991-2000 55
Tableau 38. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels de l'Ontario, 1991-2000 56
Tableau 39. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels du Québec, 1991-2000 56
Tableau 40. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels des Maritimes, 1991-2000 57
Tableau 41. Comparaison des indices de spécialisation (IS), des degrés d'application (DA) et des facteurs d'impact relatif moyen (FIRM) des publications en agroalimentaire des différentes régions canadiennes en fonction du type de collaboration, 1991-2000 58
Tableau 42. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 58
Tableau 43. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes (%) 59
Tableau 44. Nombre et proportion de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 60
Tableau 45. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes (%) 61
Tableau 46. Proportion du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 61
Tableau 47. Nombre et proportion de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 62

Tableau 48. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes (%) 63
Tableau 49. Nombre et proportion de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 63
Tableau 50. Nombre et proportion de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels du Québec, 1991-2000 64
Tableau 51. Nombre et proportion de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 65
Tableau 52. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes (%) 65
Tableau 53. Nombre de publications portant sur les productions animales, proportion de la production scientifique mondiale, variation annuelle moyenne (VAM) (%) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications en ce qui concerne la collaboration internationale de divers pays, 1991-2000 67
Tableau 54. Comparaison des facteurs d'impact relatif moyen (FIRM) des différentes régions canadiennes en fonction du type de collaboration, 1991-2000 67
Tableau 55. Nombre et proportion de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 68
Tableau 56. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes (%) 69
Tableau 57. Proportion du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 69
Tableau 58. Nombre et proportion de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 70
Tableau 59. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes (%) 71
Tableau 60. Nombre et proportion de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 71
Tableau 61. Nombre et proportion de publications québécoises qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle, 1991-2000 72

Tableau 62. Nombre et proportion de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 73

Tableau 63. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes (%) 73

Tableau 64. Nombre de publications portant sur les grandes cultures, proportion de la production scientifique mondiale, variation annuelle moyenne (VAM) (%) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications en ce qui concerne la collaboration internationale de divers pays, 1991-2000 75

Tableau 65. Comparaison des facteurs d'impact relatif moyen (FIRM) des différentes régions canadiennes en fonction du type de collaboration, 1991-2000 75

Tableau 66. Nombre et proportion de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 76

Tableau 67. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes (%) 77

Tableau 68. Proportion du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 78

Tableau 69. Nombre et proportion de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 78

Tableau 70. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes (%) 79

Tableau 71. Nombre et proportion de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 80

Tableau 72. Nombre et proportion de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels du Québec, 1991-2000 80

Tableau 73. Nombre et proportion de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 81

Tableau 74. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes (%) 82

Tableau 75. Nombre de publications portant sur l'horticulture, proportion de la production scientifique mondiale, variation annuelle moyenne (VAM) (%) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications en ce qui concerne la collaboration internationale de divers pays, 1991-2000 83

Tableau 76. Comparaison des facteurs d'impact relatif moyen (FIRM) des différentes régions canadiennes en fonction du type de collaboration, 1991-2000 84

Tableau 77. Nombre et proportion de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 84

Tableau 78. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes (%) 86

Tableau 79. Proportion du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 86

Tableau 80. Nombre et proportion de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 87

Tableau 81. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes (%) 88

Tableau 82. Nombre et proportion de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 88

Tableau 83. Nombre et proportion de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels du Québec, 1991-2000 89

Tableau 84. Nombre et proportion de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000 89

Tableau 85. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes (%) 90

Tableau 86. Nombre de publications portant sur la transformation alimentaire, proportion de la production scientifique mondiale, variation annuelle moyenne (VAM) (%) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications en ce qui concerne la collaboration internationale de divers pays, 1991-2000 91

Tableau 87. Comparaison des facteurs d'impact relatif moyen (FIRM) des différentes régions canadiennes en fonction du type de collaboration, 1991-2000 92

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Répartition des domaines de recherche au Canada et dans les régions canadiennes, 1991-2000 19

Figure 2. Part des publications en agroalimentaire par région canadienne, 1991-2000 20

Figure 3. Évolution du nombre de publications en agroalimentaire par région canadienne, 1991-2000 21

Figure 4. Évolution du nombre de publications québécoises par domaine de recherche, 1991-2000 22

Figure 5. Évolution de la production scientifique en agroalimentaire par secteur institutionnel au Québec, 1991-2000 25

Figure 6. Évolution de la production scientifique en agroalimentaire par secteur institutionnel au Canada, 1991-2000 25

Figure 7. Nombre de publications de divers pays, 1991-2000 25

Figure 8. Part des publications relatives aux productions animales par province canadienne, 1991-2000 27

Figure 9. Évolution du nombre de publications relatives aux productions animales par région canadienne, 1991-2000 28

Figure 10. Part des publications relatives aux grandes cultures par province canadienne, 1991-2000 32

Figure 11. Évolution du nombre de publications relatives aux grandes cultures par région canadienne, 1991-2000 33

Figure 12. Part des publications relatives à l'horticulture par province canadienne, 1991-2000 38

Figure 13. Évolution du nombre de publications relatives à l'horticulture par région canadienne, 1991-2000 39

Figure 14. Part des publications relatives à la transformation alimentaire par province canadienne, 1991-2000 44

Figure 15. Évolution du nombre de publications relatives à la transformation alimentaire par région canadienne, 1991-2000 45

Figure 16. Évolution du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale au Canada, 1991-2000 51

Figure 17. Évolution du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 53

Figure 18. Évolution du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 59

Figure 19. Nombre et proportion de publications québécoises en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration internationale selon divers pays, 1991-2000 59

Figure 20. Évolution du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale au Canada, 1991-2000 61

Figure 21. Évolution du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 62
Figure 22. Évolution du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 65
Figure 23. Nombre et proportion de publications québécoises qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration internationale selon divers pays, 1991-2000 66
Figure 24. Évolution du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale au Canada, 1991-2000 68
Figure 25. Évolution du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 70
Figure 26. Évolution du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 73
Figure 27. Nombre et proportion de publications québécoises qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration internationale selon divers pays, 1991-2000 74
Figure 28. Évolution du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale au Canada, 1991-2000 76
Figure 29. Évolution du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 79
Figure 30. Évolution du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 81
Figure 31. Nombre et proportion de publications québécoises qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration internationale selon divers pays, 1991-2000 82
Figure 32. Évolution du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 85
Figure 33. Évolution du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 87
Figure 34. Évolution du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000 90
Figure 35. Nombre et proportion de publications québécoises qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration internationale selon divers pays, 1991-2000 91

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Exemples de calculs des différents indices 95

Annexe 2. Part des publications relatives aux productions animales par secteur institutionnel, 1991-2000 96

Annexe 3. Part des publications relatives aux grandes cultures par secteur institutionnel, 1991-2000 97

Annexe 4. Part des publications relatives à l'horticulture par secteur institutionnel, 1991-2000 98

Annexe 5. Part des publications relatives à la transformation alimentaire par secteur institutionnel, 1991-2000 99

FAITS SAILLANTS

- De 1991 à 2000, le Québec a produit 22 % des publications canadiennes en agroalimentaire. Il se situe ainsi au troisième rang parmi les régions canadiennes, après l'Ontario (38 %) et les Prairies (31 %), mais au deuxième rang parmi les provinces canadiennes, devançant l'Alberta (14 %).

- Le paysage scientifique québécois est dominé par les productions animales (31 %) et la transformation alimentaire (26 %). Les domaines des grandes cultures (13 %) et de l'horticulture (12 %) s'approprient pour ainsi dire des parts équivalentes des publications scientifiques. La proportion québécoise de publications relatives à la transformation est la plus élevée de toutes les régions canadiennes.

- Autant en horticulture qu'en transformation alimentaire, le Québec arrive au deuxième rang avec, dans chacun de ces domaines, 25 % des publications canadiennes. Pour leur part, les publications québécoises relatives aux productions animales (22 %) se situent au troisième rang, derrière celles de l'Ontario et des Prairies. Au regard des grandes cultures, le Québec ne compte que pour 15 % des publications canadiennes et se place derrière les Prairies et l'Ontario.

- Le Québec figure au troisième rang parmi les régions canadiennes au chapitre des publications qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les domaines des productions animales (41 %) et des grandes cultures (35 %), derrière l'Ontario et les Prairies. Dans le secteur horticole et en transformation alimentaire, le Québec arrive au deuxième rang, derrière l'Ontario, avec respectivement 35 % et 41 % des publications canadiennes interrégionales.

- L'Ontario est le principal collaborateur du Québec, ayant contribué à la réalisation de ce type de publications dans une proportion de 59 % à 69 % selon le domaine de recherche. La plus forte contribution de l'Ontario se trouve dans le domaine de la transformation alimentaire et la plus faible, dans celui des grandes cultures.

- Le domaine des productions animales se démarque des autres domaines de recherche par le nombre de publications produites par le secteur hospitalier, qui représente 13 % des publications québécoises dans ce domaine. Celui de la transformation alimentaire suit avec seulement 5 % de publications réalisées par le secteur hospitalier québécois.

- Plus de 20 % des publications québécoises sont le fruit de collaborations entre les divers secteurs institutionnels. Dans toutes les régions canadiennes, à l'exception des provinces maritimes, les universités demeurent des collaboratrices privilégiées pour les autres secteurs institutionnels.

- Les universités sont associées à 83 % des publications québécoises en agroalimentaire, comparativement à 74 % pour l'ensemble des universités canadiennes. Au Québec comme au Canada, le gouvernement fédéral est le deuxième producteur de connaissances (23 % et 31 %). L'ensemble des autres secteurs institutionnels contribue à peine à 17 % des publications canadiennes.

- Dans les différents domaines de recherche agroalimentaires, les constats varient beaucoup en ce qui a trait aux publications qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle. Pour les productions animales, l'Ontario, le Québec et les Prairies sont en tête quant à leur contribution aux publications intersectorielles du Canada, leurs taux étant à peu près équivalents, soit autour de 30 %.

En transformation, le Québec (33 %) et l'Ontario (33 %), suivis des Prairies (20 %), présentent les plus fortes proportions.

- Il en est tout autrement pour les grandes cultures, où les Prairies (63 %) arrivent premières et se situent loin devant l'Ontario (27 %) et le Québec (17 %). En horticulture, c'est le Québec (33 %) qui a produit la plus grande proportion de publications intersectorielles, sans toutefois se démarquer fortement des autres régions canadiennes.

- Les domaines de l'horticulture et des grandes cultures se démarquent de l'agroalimentaire en ce qui concerne les collaborations intersectorielles. Au Québec, les universités collaborent davantage avec le gouvernement fédéral, dans une proportion de 74 % pour les publications portant sur l'horticulture ou les grandes cultures par rapport à 55 % en agroalimentaire.

- Dans la majorité des cas, les publications qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle ou interrégionale ne sont pas garantes d'un plus grand impact scientifique. Toutefois, celles qui sont issues d'une collaboration internationale présentent généralement un meilleur impact scientifique que les publications dans leur ensemble.

- La majorité des publications québécoises qui résultent d'une collaboration internationale sont produites avec les États-Unis (38 %), étant donné leur poids sur le continent américain et leur proximité géographique. Le second collaborateur d'importance du Québec est la France, à qui le rattachent des liens historiques et culturels. Les autres pays participent assez peu à la recherche-développement (R-D) québécoise.

PRÉAMBULE

Dans un contexte caractérisé par des ressources financières limitées et des besoins grandissants des populations, les États, particulièrement les pays industrialisés, sont de plus en plus préoccupés par l'efficience et l'efficacité des efforts financiers qu'ils consentent pour le bien-être de leurs citoyens, d'autant plus que ces derniers sont appelés, par la fiscalité, à financer les mesures et les programmes mis en place. Si l'impact de certains secteurs d'activité est relativement facile à percevoir, d'autres dont les bénéfices sont moins tangibles ne sont pas aussi aisés à cerner. C'est le cas notamment de l'ensemble du système de production des connaissances scientifiques. Le modèle le plus souvent retenu pour évaluer le système de connaissances scientifiques est basé sur les mesures des intrants et des extrants. Les principaux intrants utilisés sont les ressources humaines, matérielles et financières dédiées à la production de connaissances. Les indicateurs de mesure des intrants ont été les premiers à être développés et ils sont couramment utilisés aux fins d'évaluation. Le recours aux extrants comme outil de mesure de la production de connaissances est beaucoup plus récent. La production de connaissances est le principal extrant de la recherche et l'outil qui permet de la mesurer est la bibliométrie. Comme tout autre outil, la bibliométrie a ses limites. Elle ne peut à elle seule rendre compte de l'efficacité, de l'efficience et de l'impact d'un système de production de connaissances. Une telle évaluation doit mettre à contribution une panoplie d'indicateurs, dont la bibliométrie.

LA BIBLIOMÉTRIE, UN OUTIL DE MESURE DE LA PRODUCTION DE CONNAISSANCES

La bibliométrie est une composante de la scientométrie, cette dernière étant définie comme l'application des méthodes statistiques à des données quantitatives caractéristiques de l'état de la science et de la technologie. La bibliométrie a pour objet principal l'étude quantitative des publications scientifiques à des fins statistiques. Les indicateurs bibliométriques fournissent une vision globale de la production scientifique, mais également de son excellence, puisque les articles publiés font l'objet d'une évaluation par les pairs et que c'est en partageant les résultats de ses recherches que le scientifique se fait connaître. Les indicateurs bibliométriques sont de deux ordres :

- Les *indicateurs descriptifs* mesurent le volume de la recherche. Les principaux sont le dénombrement des articles et celui des citations.
- Les *indicateurs relationnels* mesurent le flux de connaissances en mettant en évidence les relations entre chercheurs, institutions et domaines de recherche. Les principaux sont les cosignatures et les cocitations.

L'objectif de la présente étude est de mesurer, à l'aide de la bibliométrie, l'état de la production des connaissances en agroalimentaire au Québec, en la situant sur la scène canadienne et internationale, et d'identifier les flux de connaissances entre les acteurs du système de la recherche.

MÉTHODOLOGIE

CHOIX DES RÉGIONS

L'analyse a été désagrégée en fonction des régions canadiennes suivantes :

- L'Ontario, qui contribue à lui seul au tiers du produit intérieur brut (PIB) agroalimentaire canadien et où les exportations de produits alimentaires sont les deuxièmes plus importantes exportations de la province.

- Le Québec, qui occupe la deuxième place parmi les provinces canadiennes en ce qui a trait à la proportion du PIB agroalimentaire canadien et qui – cela va de soi – présente un intérêt particulier pour cette étude.
- Les provinces des Prairies (Manitoba, Saskatchewan, Alberta), dont l'économie agroalimentaire repose en grande partie sur la production primaire.
- La Colombie-Britannique, qui est dissociée des provinces de l'Ouest à cause de la présence d'un secteur de la transformation en pleine mutation.
- Les provinces maritimes (Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick, Île-du-Prince-Édouard, Terre-Neuve), qui sont toutes soutenues par l'Agence de développement économique du Canada atlantique, étant donné leurs économies comparables.

Les Territoires du Nord-Ouest, le Nunavut et le Yukon ne font pas l'objet d'une analyse dans la présente étude. Le nombre de leurs publications en agroalimentaire est très faible et donc non significatif.

Sources de données

Les données bibliométriques de la présente étude ont été puisées dans les bases de données du *Science Citation Index* (SCI), qui couvre, à l'échelle du monde, la production scientifique en sciences naturelles, en sciences biomédicales et en génie. Les publications sur l'agroéconomie ne sont pas prises en considération, cette discipline faisant partie du domaine des sciences sociales. Les statistiques ont été produites à partir de mots-clés identifiés par les analystes du MAPAQ en matière de R-D et l'équipe du Consortium canadien sur les indicateurs de science et d'innovation (CSIIC). Cette dernière a également procédé à la compilation des données brutes. L'opération a permis de constituer, de 1991 à 2000, un *corpus* de 425 103 publications en agroalimentaire à travers le monde, regroupées dans 3 899 revues scientifiques.

Définitions retenues

Les définitions retenues dans le cadre de cette étude sont les suivantes.

***Publication* :**

Texte paru dans une revue dotée d'un comité d'évaluation par les pairs.

***Domaine de recherche* :**

Ensemble des objets de recherche qui peuvent être réunis sous un même thème :
- Productions animales
- Horticulture
- Grandes cultures
- Transformation alimentaire
- Autres (domaines de l'agroalimentaire non identifiés aux domaines précédents)

***Secteur institutionnel* :**

Institutions qui peuvent être regroupées en fonction de leur nature :
- Universités
- Gouvernement fédéral
- Gouvernement provincial
- Entreprises
- Secteur hospitalier
- Autres (organismes sans but lucratif ou ayant un autre statut juridique)

***N* :**

Nombre réel de publications, indépendamment des doubles comptes résultant de celles qui sont produites en collaboration. Ce nombre (N) est donc plus petit que le total des publications, ce qui induit des pourcentages totaux excédant 100 %.

INDICE DE SPÉCIALISATION* :

Mesure de l'effort de publication dans un domaine de recherche pour un groupe (institution, province, région, pays) par rapport à l'ensemble de sa production en agroalimentaire. Pour les institutions, les provinces et les régions, cet indice est calculé en fonction de la production canadienne en agroalimentaire, tandis que, pour les pays, il est mesuré sur la base de la production mondiale dans ce domaine. Le niveau de signification varie en fonction du nombre de publications.

FACTEUR D'IMPACT* :

Mesure de la visibilité des articles établie par le nombre moyen de citations reçues chaque année par chacun des articles de la revue dans laquelle est publié cet article.

FACTEUR D'IMPACT RELATIF* :

Comparaison, pour chacun des domaines de recherche, du facteur d'impact d'un groupe de chercheurs avec celui d'un autre groupe de chercheurs.

FACTEUR D'IMPACT RELATIF MOYEN (FIRM)* :

Mesure de la « qualité » d'un article par l'intermédiaire de l'impact des revues dans lesquelles il est publié, cet impact étant lui-même fondé sur les citations reçues. La base de comparaison utilisée est le monde (1,0). Une différence de 0,1 dans le FIRM équivaut à une différence de 10 % de l'impact scientifique.

* Des exemples de calculs de ces indices sont présentés à l'annexe 1.

DEGRÉ D'APPLICATION :

Cote qui est attribuée à une revue et qui permet de savoir si ses publications sont très appliquées (= 1) ou très fondamentales (= 4). Une différence de valeur de plus de 0,5 souligne une tendance du degré d'application des publications.

COLLABORATIONS SCIENTIFIQUES :

Mesure du flux de connaissances entre les acteurs d'un système de recherche, établie par le dénombrement des cosignatures.

- **INTERSECTORIELLES** :

  Entre secteurs institutionnels

- **INTERPROVINCIALES** :

  Entre provinces canadiennes

- **INTERRÉGIONALES** :

  Entre régions canadiennes

- **INTERNATIONALES** :

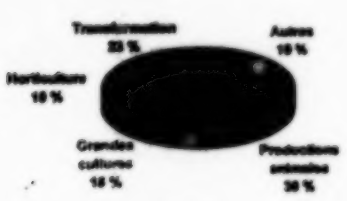
  Avec d'autres pays

1.1 Portrait global de l'agroalimentaire

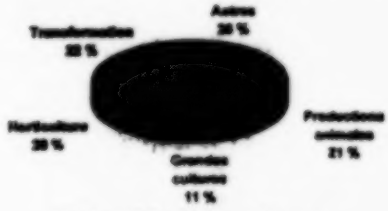
1.1.1 Répartition des domaines de recherche au Canada et dans les régions canadiennes

Au Canada comme dans toutes les régions canadiennes, à l'exception de la Colombie-Britannique, le domaine des productions animales domine le paysage de la production scientifique avec 27 % ou plus de publications qui lui sont consacrées (figure 1). Le Québec se distingue cependant des autres régions par sa production scientifique dans le secteur de la transformation (26 %), qui est la plus élevée au pays.

Figure 1. Répartition des domaines de recherche au Canada et dans les régions canadiennes, 1991-2000

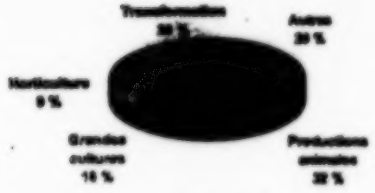


Canada

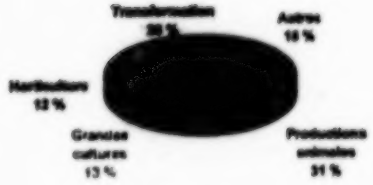


Colombie-Britannique

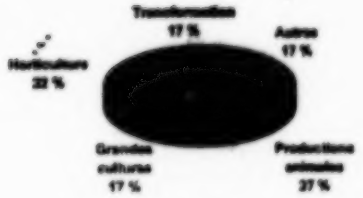
Prairies



Ontario



Québec



Maritimes

Le rapport entre le nombre de chercheurs par région canadienne et le nombre de publications produites par domaine de recherche est un indicateur de la productivité globale des groupes de chercheurs concernés (tableau 1).

Ce tableau ne reflète que de grandes tendances et doit être interprété avec prudence. En effet, les nombres de chercheurs ont été extraits de la base de données *Inventaire de la recherche agroalimentaire du Canada* (IRAC), laquelle est alimentée par chacune des provinces sur une base volontaire.

Globalement, la proportion de publications produites par l'Ontario et la Colombie-Britannique excède la proportion de chercheurs dont ils disposent. En Ontario, la tendance est particulièrement nette dans le domaine de la transformation; la présence de multinationales alimentaires et de grandes entreprises de transformation rend le climat économique propice à un secteur de R-D vigoureux. En Colombie-Britannique, le secteur de la transformation des aliments est fortement en émergence.

Au Québec, la proportion de publications correspond *grosso modo* à la proportion de chercheurs dont la province dispose. De 1997 à 2001, 26 % des chercheurs québécois se consacraient aux productions animales; 19 %, aux productions végétales et 30 %, à l'alimentation et à la nutrition humaines, les autres travaillant dans des domaines horizontaux comme la gestion et la conservation des ressources (tableau 1).

1.1.2 Production scientifique au Canada par région

1.1.2.1 *Nombre et évolution des publications*

De 1991 à 2000, le Canada a été à l'origine de 26 736 publications en agroalimentaire. Le Québec a contribué à 5 775 de ces publications, soit à 21,6 % de l'ensemble canadien (figure 2). Il se situait ainsi, sur le plan de la production de connaissances, au troisième rang parmi les régions canadiennes, après l'Ontario (38,3 %)

Figure 2. Part des publications en agroalimentaire par région canadienne, 1991-2000

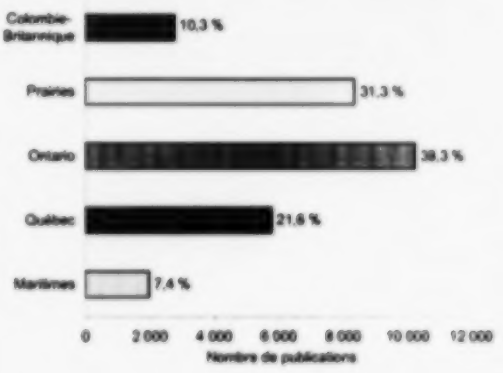


Tableau 1. Proportions de chercheurs et de publications par domaine de recherche dans les différentes régions canadiennes par rapport à l'ensemble du Canada, 1997-2000 (%)

Domaines	Colombie-Britannique		Prairies		Ontario		Québec		Maritimes	
	% Pub.	% Cherc.	% Pub.	% Cherc.	% Pub.	% Cherc.	% Pub.	% Cherc.	% Pub.	% Cherc.
Productions animales	7	4	36	25	38	33	24	26	5	13
Productions végétales	12	6	33	44	34	23	21	19	10	9
Transformation alimentaire	11	5	24	35	39	20	28	30	8	11
Autres	16	5	32	34	37	31	23	21	6	9
Agroalimentaire (N)	***14***	***2***	***37***	***37***	***36***	***28***	***23***	***23***	***8***	***10***

et les Prairies (31,3 %), mais au deuxième rang parmi les provinces, devançant l'Alberta (14,4 %).

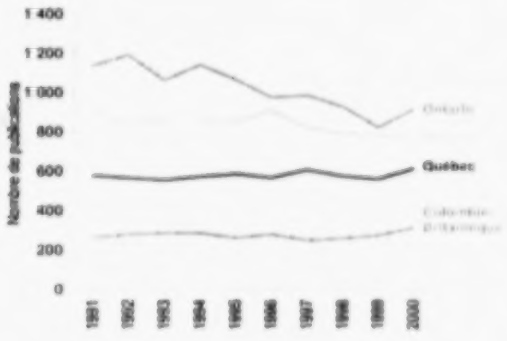
Il existe une relation sans équivoque, bien que non linéaire, entre le financement des activités de R-D et la production scientifique. Ainsi, de 1997 à 2001, le financement de la R-D en Ontario représentait 36,8 % du financement canadien et celui des provinces de l'Ouest, y compris la Colombie-Britannique, 36,2 %, comparativement à 20,8 % pour le Québec et 6,1 % pour les Maritimes[1]. Le pourcentage des publications canadiennes attribuées à chacune des régions étudiées correspond, dans ses grandes lignes, au pourcentage canadien des efforts de R-D. La comptabilisation des efforts de recherche au Québec, en Ontario et dans le reste du Canada, de 1987 à 1997, révèle d'ailleurs à peu près le même profil[2]. La productivité de la recherche ne varie donc pas sensiblement d'une région à l'autre du Canada.

Parmi les provinces des Prairies, l'Alberta affiche la plus grande proportion des publications canadiennes en agroalimentaire, soit un taux de 14,4 %, comparativement à 12,3 % pour la Saskatchewan et à 6,7 % pour le Manitoba. L'Alberta regroupe 41 % des chercheurs des Prairies. La Nouvelle-Écosse est en tête des provinces maritimes avec 3,6 % des publications canadiennes, comparativement à 1,8 % pour le Nouveau-Brunswick et l'Île-du-Prince-Édouard et à 1,4 % pour Terre-Neuve. La Nouvelle-Écosse regroupe, pour sa part, 36 % des chercheurs des provinces maritimes.

Durant toute la période étudiée, l'Ontario s'est classé au premier rang pour ce qui est de la production scientifique canadienne en agroalimentaire. Nous observons cependant, à la figure 3, que la production ontarienne décline depuis 1991, tout comme celle des Prairies et des Maritimes, mais à un rythme plus accéléré. Seuls le Québec et la Colombie-Britannique ont connu, de 1991 à 2000, une variation annuelle moyenne positive de leur production scientifique (tableau 2). Bien que les Maritimes affichent dans l'ensemble une variation annuelle moyenne négative, il faut noter que la production scientifique de l'Île-du-Prince-Édouard en agroalimentaire a connu une bonne croissance, particulièrement au cours de la période 1996-2000, où la variation annuelle moyenne a atteint 10,4 %.

Même si le financement de la recherche influe sur le volume de publications, il est à noter qu'en dépit du fait que toutes les régions canadiennes ont affiché, de 1997 à 2001, une variation annuelle moyenne positive du financement de la recherche[3], les Prairies et l'Ontario ont enregistré une variation annuelle moyenne négative pour ce qui est des publications produites.

Figure 3. Évolution du nombre de publications en agroalimentaire par région canadienne, 1991-2000



[1] La recherche, la science et l'innovation en agroalimentaire 1997-2001, MAPAQ.

[2] Évolution de la recherche en agroalimentaire au cours des dix dernières années (1987-1997), MAPAQ.

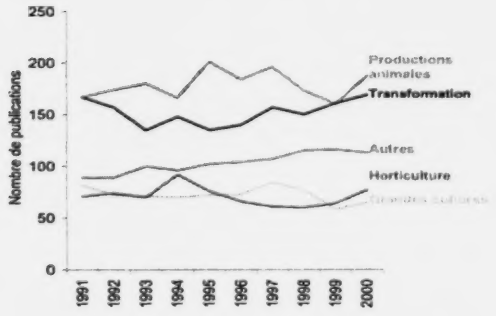
[3] La recherche, la science et l'innovation en agroalimentaire 1997-2001, MAPAQ.

Tableau 2. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications en agroalimentaire dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	1 380	0,0	1 378	2,8	2 758	2,0
Prairies	4 301	-0,9	4 057	-0,8	8 358	-0,3
Ontario	5 604	-1,6	4 629	-1,6	10 233	-2,4
Québec	2 856	0,4	2 919	1,9	5 775	0,7
Maritimes	1 072	-1,9	896	3,7	1 968	-0,6
Canada (N)	***14 105***	***-1,2***	***12 622***	***-1,7***	***26 727***	***-1,5***

Nous observons, à la figure 4, une bonne remontée du nombre de publications scientifiques québécoises en transformation et en horticulture depuis 1995, tandis que le nombre de publications dans le domaine des productions animales a tendance à se stabiliser. Ce domaine, qui regroupe 31 % des publications québécoises, semble avoir atteint un degré de maturité qui laisse moins de place à une augmentation substantielle du nombre de publications scientifiques. Le domaine des grandes cultures, quant à lui, connaît un déclin; il est d'ailleurs le seul à afficher un taux de variation annuelle moyenne négatif pour la période étudiée (tableau 3).

Figure 4. Évolution du nombre de publications québécoises par domaine de recherche, 1991-2000



1.1.2.2 *Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications*

Ces différents indicateurs ont été regroupés dans le tableau 41 de ce document, étant donné que leur véritable intérêt réside dans leur variation selon que les auteurs publient des articles en collaboration avec des chercheurs d'autres secteurs institutionnels ou d'autres pays.

Tableau 3. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications québécoises par domaine de recherche (%)

Domaines	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Productions animales	888	4,7	900	0,4	1 788	1,3
Grandes cultures	367	-3,2	359	-2,9	726	-2,6
Horticulture	383	1,7	328	3,9	711	0,9
Transformation alimentaire	742	-5,2	777	4,8	1 519	0,1
Autres	476	3,5	555	2,1	1 031	2,7
Agroalimentaire (N)	***14 110***	***-1,2***	***12 626***	***-1,7***	***26 736***	***-1,5***

Indice de spécialisation

Les provinces des Prairies produisent une part largement plus importante de leurs publications dans le domaine de l'agroalimentaire que les autres régions canadiennes (indice = 2,0), tandis que l'Ontario, le principal producteur scientifique, est la province la moins spécialisée en agroalimentaire après la Colombie-Britannique. Le Québec se situe au troisième rang en ce qui concerne la spécialisation pour l'ensemble de ses publications, après les Prairies et les Maritimes.

Degré d'application

Le degré d'application de l'ensemble des publications en agroalimentaire varie peu d'une région à l'autre. Les publications québécoises se situent au même niveau que la moyenne canadienne (degré = 2,8). Pour l'ensemble des régions, les publications sont tirées de revues jugées assez fondamentales, l'échelon variant de 1 (très appliquée) à 4 (très fondamentale).

Facteur d'impact relatif moyen

Le facteur d'impact relatif moyen (FIRM) fournit une mesure de la « qualité » d'un article basée sur l'impact de la revue dans laquelle il est publié. Cet impact est lui-même fondé sur les citations reçues par la publication. La base de comparaison retenue ici est le monde (FIRM = 1). Les publications du Québec ont un impact comparable à celui des publications produites au Canada, l'impact scientifique de celles du Québec étant même plus élevé de 2 %. À cet égard, le Québec se situe au même niveau que la Colombie-Britannique, mais l'impact de l'ensemble des publications québécoises demeure inférieur à celui des publications de l'Ontario, la région canadienne qui affiche le FIRM le plus élevé.

1.1.3 Production scientifique au Canada par secteur institutionnel

1.1.3.1 *Nombre et évolution des publications*

Au Canada comme au Québec, les universités demeurent les premiers producteurs de connaissances, en participant respectivement à 73,9 % et 82,5 % des publications en agroalimentaire (tableau 4). Elles sont suivies de loin par le gouvernement fédéral. Ces deux secteurs institutionnels devancent largement l'ensemble des autres secteurs, qui produit à peine 17 % des publications scientifiques. De plus, nous observons une plus grande propension à publier dans le secteur hospitalier québécois. Cela ne signifie pas que ce secteur est plus actif en recherche qu'ailleurs, mais qu'il produit un plus grand nombre de publications reliées à l'agroalimentaire. Nous pouvons

Tableau 4. Nombre de publications en agroalimentaire par secteur institutionnel au Québec et au Canada, 1991-2000

Secteurs institutionnels	Canada		Québec	
	N^bre	%	N^bre	%
Universités	19 756	73,9	4 762	82,5
Gouvernement fédéral	8 279	31,0	1 316	22,8
Gouvernement provincial	1 357	5,1	203	3,5
Secteur hospitalier	1 017	3,8	381	6,6
Entreprises	1 332	5,0	202	3,5
Autres	406	1,5	114	2,0
Secteurs (N)	***26 736***		***5 775***	***21,6***

supposer que ces publications sont en rapport avec la nutrition, l'environnement ou la santé animale, des disciplines en pleine croissance au Québec depuis le milieu des années 90.

Comme le démontre le tableau 5, de 1991 à 2000, la production scientifique s'est accrue très légèrement au Québec, alors que, dans l'ensemble du Canada (tableau 6), elle accusait une décroissance. La croissance du nombre de publications au Québec est imputable au gouvernement fédéral et, dans une moindre mesure, au secteur « Autres », qui regroupe une grande partie des organismes sans but lucratif (OSBL). En 1997, le gouvernement du Québec abandonnait la recherche *intra-muros* et mettait sur pied, de concert avec ses partenaires, des OSBL pour qu'ils prennent le relais des activités de recherche. C'est pourquoi on a observé, de 1996 à 2000, une variation annuelle moyenne de 24,8 % du nombre de publications imputables à ce secteur.

Les données des tableaux 5 et 6 mettent en lumière une diminution du nombre de publications scientifiques fédérales de 1996 à 2000, coïncidant avec une augmentation du nombre de publications québécoises. Cette période correspond au démembrement de la ferme expérimentale centrale fédérale, sise à Ottawa. Le Québec a alors profité d'un transfert des ressources humaines consécutif à cette réorganisation.

Depuis 1996, le secteur des entreprises québécoises affiche une progression du nombre de publications, contrairement à

Tableau 5. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications en agroalimentaire par secteur institutionnel au Québec (%)

Secteurs institutionnels	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Universités	510	1,5	592	-0,6	1 102	0,4
Gouvernement fédéral	336	3,0	360	9,0	696	3,8
Gouvernement provincial	93	13,3	66	-25,0	159	-10,9
Secteur hospitalier	132	0,0	129	-3,9	261	-2,0
Entreprises	55	-15,2	83	3,6	138	-3,3
Autres	34	1,9	52	24,8	86	3,0
Québec (N)	***560***	***0,4***	***645***	***1,9***	***1 205***	***0,7***

Tableau 6. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications en agroalimentaire par secteur institutionnel au Canada (%)

Secteurs institutionnels	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Universités	1 860	-0,6	1 995	-1,3	3 855	-1,2
Gouvernement fédéral	1 236	-1,2	1 400	-1,7	2 636	-1,1
Gouvernement provincial	399	-0,7	454	-0,4	853	-0,9
Secteur hospitalier	363	3,2	359	-0,7	722	-0,3
Entreprises	365	-1,4	362	-11,0	727	-5,5
Autres	122	4,1	126	2,2	248	-1,2
Canada (N)	***2 108***	***-1,2***	***2 337***	***-1,7***	***4 445***	***-1,5***

l'ensemble du Canada. En effet, les entreprises québécoises ont connu le plus haut taux de variation annuelle moyenne parmi toutes les régions canadiennes en ce qui a trait aux investissements financiers dans la recherche *intra-muros*. L'industrie agroalimentaire québécoise est constituée d'une majorité de PME dont les efforts de recherche sont orientés vers l'élaboration de nouveaux produits et procédés afin d'assurer leur compétitivité.

D'autre part, même si les universités demeurent les premiers producteurs de connaissances au pays, leur production scientifique n'a que légèrement augmenté au Québec et a régressé au Canada (figures 5 et 6). Il faut sans doute y voir une conséquence de la diminution des ressources humaines affectées à la R-D dans les universités au cours de la période étudiée.

1.1.4 Production scientifique sur la scène internationale

Les critères qui ont présidé au choix des pays dans le cadre de cette analyse sont les similitudes géographiques ou démographiques, les architectures comparables en ce qui concerne le système de production de connaissances ou encore les liens privilégiés tissés avec le Québec compte tenu de leur proximité ou de leur culture. La figure 7 présente le nombre de publications des pays sélectionnés.

Les États-Unis sont nettement en tête des producteurs mondiaux de connaissances avec 33,3 % des publications scientifiques en agroalimentaire. Ils sont suivis de loin du

Figure 5. Évolution de la production scientifique en agroalimentaire par secteur institutionnel au Québec, 1991-2000

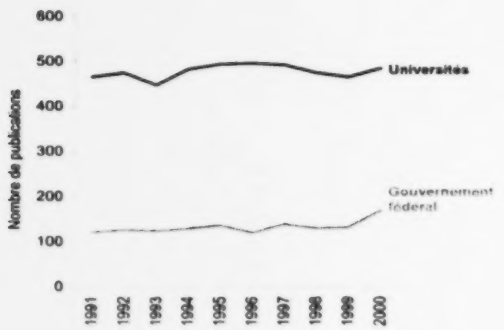


Figure 6. Évolution de la production scientifique en agroalimentaire par secteur institutionnel au Canada, 1991-2000

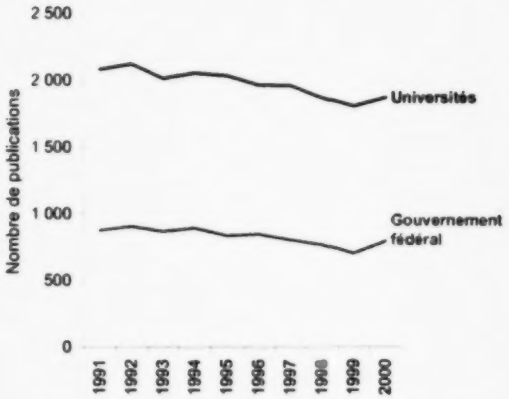
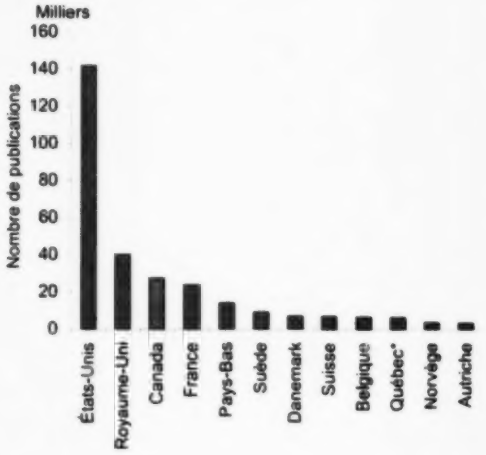


Figure 7. Nombre de publications de divers pays, 1991-2000



*Inclus dans le Canada

Royaume-Uni (9,3 %), du Canada (6,3 %) et de la France (5,5 %). Le Québec n'a produit que 1,4 % des publications mondiales.

Même si le Québec affiche une variation annuelle moyenne positive pour ce qui est du nombre de publications de 1991 à 2000 (0,7), il ne tient pas le rythme de pays comme le Danemark (7,6), l'Autriche (7,6) ou la Belgique (7,5), qui lui sont comparables sur bien des plans (tableau 7).

Le degré d'application de l'ensemble des publications mondiales est de 3,0, ce qui indique que la recherche en agroalimentaire à l'échelle mondiale est de nature plutôt fondamentale qu'appliquée (tableau 8). Le degré d'application des publications du Québec et du Canada se chiffre à 2,8. Ces publications ne sont pas significativement différentes des publications mondiales dans leur ensemble.

Les facteurs d'impact des publications des différents pays révèlent que la qualité de celles du Québec est plus ou moins comparable à la qualité des publications de la majorité des pays retenus, les différences étant peu sensibles (<10 %). Certains pays se démarquent cependant du Québec. Ainsi, les publications

Tableau 8. Degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications internationales en agroalimentaire, 1991-2000

Pays	DA	FIRM	Impact (%)
États-Unis	2,9	1,17	+17
Royaume-Uni	2,9	1,09	+9
Canada	2,8	1,00	0
France	3,1	1,05	+5
Pays-Bas	2,9	1,09	+9
Suède	2,9	1,00	0
Danemark	2,9	1,03	+3
Suisse	3,0	1,14	+14
Belgique	2,9	1,06	+6
Québec	2,8	1,02	s.o.*
Norvège	2,9	0,93	-7
Autriche	2,8	0,99	-1
Monde	*3,0*	*1,00*	

* Sans objet: car le facteur d'impact du Québec est calculé sur une base canadienne et non mondiale.

Tableau 7. Nombre de publications en agroalimentaire, proportion de la production scientifique mondiale et variation annuelle moyenne (VAM) (%) du nombre de publications de divers pays, 1991-2000

Pays	N^bre	Monde (%)	Variation annuelle moyenne		
			1991-1995	1996-2000	1991-2000
États-Unis	141 350	33,3	-2,5	-1,1	-1,9
Royaume-Uni	39 603	9,3	4,9	0,5	2,3
Canada	26 736	6,3	-1,2	-1,7	-1,5
France	23 263	5,5	7,5	2,4	4,7
Pays-Bas	13 504	3,2	4,9	0,7	3,0
Suède	8 600	2,0	3,6	2,6	3,0
Danemark	6 432	1,5	10,7	5,7	7,6
Suisse	6 399	1,5	4,7	5,0	4,2
Belgique	6 099	1,4	9,3	5,7	7,5
Québec*	5 775	1,4	0,4	1,9	0,7
Norvège	3 054	0,7	9,1	6,3	5,2
Autriche	2 882	0,7	9,9	5,5	7,6
Monde (N)	*425 103*		*1,0*	*1,2*	*1,0*

*Inclus dans le Canada

américaines et suisses ont un impact scientifique nettement plus élevé que les publications québécoises. Si le *corpus* impressionnant des publications produites aux États-Unis explique leur grande circulation, ce n'est pas le cas pour les publications suisses, dont le *corpus* se rapproche de celui du Québec.

1.2 Portrait du domaine des productions animales

Le domaine des productions animales inclut l'ensemble de la recherche réalisée, dans le secteur primaire, à partir des espèces animales destinées à la consommation humaine et des abeilles. Il s'agit principalement de recherche portant sur la nutrition animale, la génétique, la reproduction, la régie, le comportement animal, la santé, l'agroenvironnement et l'économie de production.

Aux fins de l'analyse bibliométrique des productions animales, la méthodologie utilisée a permis d'extraire, à partir de 218 mots-clés, 120 947 publications à travers le monde de 1991 à 2000, dans 2 741 revues scientifiques.

1.2.1 Production scientifique au Canada par province et par région

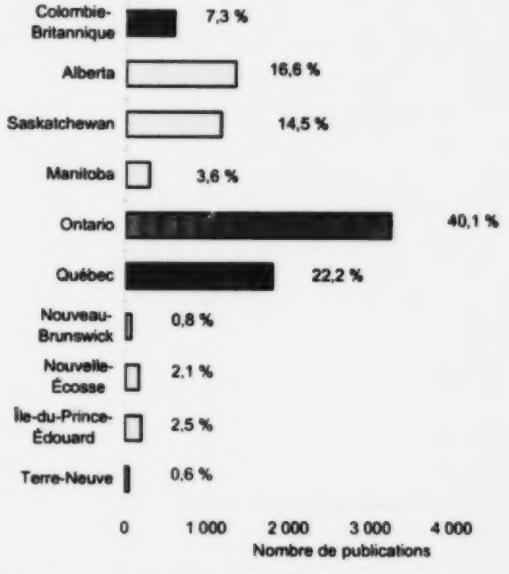
1.2.1.1 *Nombre et évolution des publications*

Comme le rapporte la figure 1, la recherche sur les productions animales est plus présente par rapport aux autres domaines de recherche au Canada et au Québec, avec respectivement 30 % et 31 % des articles scientifiques en agroalimentaire. D'ailleurs, le Québec a contribué, de 1991 à 2000, à 1 788 de ces publications, soit à 22,2 % de l'ensemble canadien, ce qui le place, au regard de la production de connaissances, au deuxième rang parmi les provinces canadiennes, soit immédiatement après l'Ontario (40,1 %) (figure 8).

Par contre, si nous regroupons les trois provinces composant la région des Prairies, nous constatons que le Québec se situe au troisième rang, cette région ayant produit 33,1 % des publications canadiennes (figure 1). Parmi ces provinces, c'est l'Alberta qui domine avec 16,6 %, suivie de la Saskatchewan avec 14,5 % et du Manitoba avec seulement 3,6 %.

La figure 8 indique également que le domaine des productions animales est peu présent dans les provinces maritimes. L'Île-du-Prince-Édouard est en tête avec un pourcentage de publications de 2,5 %. Cela corrobore la capacité plus importante de cette province au regard de la recherche en sciences animales en raison du nombre de chercheurs et de la présence du Centre de recherche sur les cultures et les bestiaux, d'Agriculture et

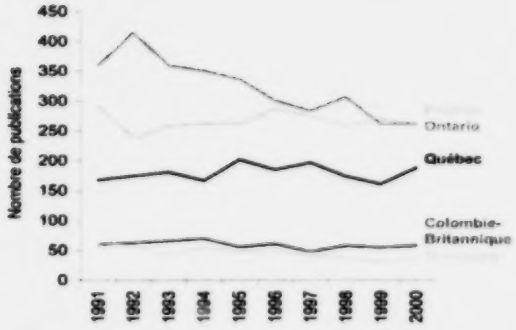
Figure 8. Part des publications relatives aux productions animales par province canadienne, 1991-2000



Agroalimentaire Canada, et du Collège vétérinaire de l'Atlantique, associé à l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard.

Le schéma observé concernant l'évolution de la production scientifique de 1991 à 2000 dans le domaine des productions animales (figure 9) suit sensiblement la même tendance que pour l'ensemble de l'agroalimentaire (figure 3). Durant toute la période étudiée, seul le Québec a vu une croissance positive de sa production scientifique avec un taux de variation annuelle moyenne de 1,3 % (tableau 9). Le nombre de publications de la Colombie-Britannique a peu varié (-0,4 %), alors que celui des autres régions a diminué considérablement, se chiffrant à -1,2 % pour les Prairies, à -3,5 % pour l'Ontario et à -4,7 % pour les Maritimes.

Figure 9. Évolution du nombre de publications relatives aux productions animales par région canadienne, 1991-2000



Par comparaison, le Canada a également connu une variation annuelle moyenne négative (-2,2 %).

La production scientifique du Québec s'est passablement accrue de 1991 à 1995. En effet, elle affichait, pour cette période, le taux de variation annuelle moyenne le plus élevé au Canada (4,7 %) pour se stabiliser par la suite, au cours des cinq dernières années de la période étudiée (0,4 %). C'est la province de l'Alberta qui est responsable de la diminution du nombre de publications au cours des dix années à l'étude dans la région des Prairies. Dans la région des Maritimes, les provinces du Nouveau-Brunswick et de Terre-Neuve sont responsables de la baisse de la production scientifique qui est observée.

1.2.1.2 *Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications*

Indice de spécialisation

Nous observons, au tableau 10, que les régions des Prairies, du Québec et de l'Ontario présentent sensiblement le même effort de publication en ce qui concerne les productions animales (de 1,0 à 1,1) que le Canada (1,0). Ces régions devancent grandement les autres régions canadiennes. Toutefois, concernant les Prairies (1,1), les provinces de l'Alberta (1,2) et de la Saskatchewan (1,2) publient une part

Tableau 9. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications relatives aux productions animales dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	310	-1,7	275	-1,3	585	-0,4
Prairies	1 311	-2,6	1 349	-2,3	2 660	-1,2
Ontario	1 819	-1,7	1 411	-3,4	3 230	-3,5
Québec	888	4,7	900	0,4	1 788	1,3
Maritimes	260	-4,7	194	-5,8	454	-4,7
Canada (N)	***4 270***	***-1,8***	***3 779***	***-2,8***	***8 049***	***-2,2***

Tableau 10. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives aux productions animales des différentes régions canadiennes, 1991-2000

Régions	IS	DA	FIRM
Colombie-Britannique	0,7	2,8	1,00
Prairies	1,1	2,7	0,96
Ontario	1,0	2,8	1,04
Québec	1,0	3,0	1,08
Maritimes	0,8	2,6	0,84
Canada	*1,0*	*2,8*	*1,01*

plus importante d'articles scientifiques dans le domaine des productions animales que la moyenne canadienne.

Bien que l'Île-du-Prince-Édouard publie peu (201 articles sur 10 ans), il semble que la présence dans cette province d'un centre de recherche fédéral et du Collège vétérinaire de l'Atlantique, quoique ce dernier se concentre plus précisément dans le secteur des pêches, ait un impact important sur la proportion de publications relatives aux sciences animales (1,4). En ce qui concerne la Nouvelle-Écosse, il est intéressant de constater qu'elle se situe au deuxième rang parmi les provinces maritimes pour son nombre de publications, principalement dû à la présence du Département des sciences des plantes et des animaux du Collège de l'agriculture de la Nouvelle-Écosse, mais que peu de ses publications portent sur les productions animales par comparaison avec les autres provinces.

Degré d'application

Le degré d'application de l'ensemble des publications dans le domaine des productions animales passe de 2,6 à 3,0 d'une région à l'autre (tableau 10). Le Québec est la région du Canada où l'ensemble des publications semble le plus fondamental. C'est dans les Maritimes (2,6), plus spécifiquement dans la province de l'Île-du-Prince-Édouard (2,3), que la recherche concernant les productions animales est la plus appliquée.

Facteur d'impact relatif moyen

Le tableau 10 démontre que les publications en sciences animales du Québec ont un impact supérieur à celui des publications des autres régions canadiennes. Le FIRM est plus élevé au Québec par rapport aux Prairies et aux Maritimes, respectivement de 12 % et 24 %. De plus, nous observons une tendance, au Québec, à ce que le facteur d'impact relatif moyen des productions animales soit supérieur de 6 % à celui de l'agroalimentaire (tableau 41), tandis qu'aucune différence n'est observable à l'échelle canadienne.

L'ensemble des différents indices analysés permet de conclure que la publication d'articles scientifiques dans le domaine des productions animales place le Québec au même niveau que le Canada (31 % et 30 %) pour son effort de publication en agroalimentaire. Toutefois, les résultats de la recherche sont publiés au Québec dans des revues ayant plus de citations que celles des autres régions ou provinces canadiennes, ce qui est démontré par un FIRM plus élevé.

1.2.2 Production scientifique au Canada par secteur institutionnel

Au Canada comme au Québec, les universités demeurent les premiers producteurs de connaissances, en participant respectivement à 81 % et 84 % des publications dans le domaine des productions animales (tableau 11). D'ailleurs, les universités québécoises devancent celles des autres régions canadiennes dans ce domaine. Nous constatons également que les universités sont légèrement moins impliquées en recherche agroalimentaire, autant au Canada qu'au Québec avec respectivement 74 % et 82 %

Tableau 11. Nombre de publications relatives aux productions animales par secteur institutionnel dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

	Secteurs institutionnels						
Régions	**Universités**	**Gouvernement fédéral**	**Gouvernement provincial**	**Secteur hospitalier**	**Entreprises**	**Autres**	***Régions (N)***
Colombie-Britannique	445	75	32	21	62	12	***585***
Prairies	2 018	565	229	39	160	49	***2 660***
Ontario	2 421	633	90	308	203	14	***3 230***
Québec	1 502	312	54	236	70	20	***1 788***
Maritimes	362	86	12	4	14	5	***454***
Canada (N)	***6 493***	***1 561***	***429***	***588***	***498***	***99***	***8 049***

Note: les proportions ayant servi à l'analyse de ce tableau sont présentées à l'annexe 2.

(tableau 4), comparativement à la recherche portant sur les productions animales. Elles sont suivies de loin par le gouvernement fédéral pour l'ensemble des régions dans ce domaine (19 %). Cette faible représentation du gouvernement fédéral en ce qui concerne les productions animales s'explique par le fait que seulement deux centres de recherche (un au Québec et un en Alberta) sont spécialisés en matière d'animaux et que trois autres centres comptent quelques chercheurs en sciences animales sur un total de dix-neuf centres fédéraux. C'est dans la région des Prairies que les centres de recherche fédéraux sont les plus productifs (21 %), puis en Ontario (20 %). Au Québec, seulement 17 % des publications proviennent des centres fédéraux.

Le secteur hospitalier, pour sa part, est bien situé pour la recherche relative aux productions animales. Sa présence est plus marquée au Québec (13 %), car le nombre de publications impliquant le secteur hospitalier québécois représente 40 % des publications canadiennes. De plus, 62 % des publications en agroalimentaire produites par les hôpitaux québécois portent sur les sciences animales. Il est reconnu qu'au Québec, le secteur hospitalier est impliqué dans ce type de recherche principalement dans les domaines de la reproduction et de la santé, où les techniques de la biotechnologie sont largement répandues.

Le secteur privé semble plus actif en Colombie-Britannique (11 %), en Ontario (6 %) et dans les provinces des Prairies (6 %) qu'au Québec (4 %).

1.2.3 Production scientifique sur la scène internationale

1.2.3.1 *Nombre et évolution des publications*

Les États-Unis sont nettement en tête des producteurs mondiaux de connaissances avec 35,6 % des publications scientifiques, suivis de loin par le Royaume-Uni (10,7 %), le Canada (6,7 %) et la France (5,6 %) (tableau 12). Le Québec n'a produit que 1,5 % des publications mondiales.

L'ensemble des pays à l'étude ainsi que le Québec ont une variation annuelle moyenne positive du nombre de publications de 1991 à 2000, à l'exception des pays de l'Amérique du

Tableau 12. Nombre de publications relatives aux productions animales, proportion de la production scientifique mondiale et variation annuelle moyenne (VAM) (%) du nombre de publications de divers pays, 1991-2000

Pays	N^bre	Monde (%)	Variation annuelle moyenne		
			1991-1995	1996-2000	1991-2000
États-Unis	43 104	35,6	-3,6	-3,2	-2,9
Royaume-Uni	12 908	10,7	1,5	-0,5	0,0
Canada	8 049	6,7	-1,8	-2,8	-2,2
France	6 756	5,6	4,3	-1,4	0,9
Pays-Bas	4 018	3,3	2,8	2,1	3,0
Suède	2 825	2,3	-1,5	3,5	0,9
Belgique	2 396	2,0	3,4	2,7	4,5
Danemark	2 395	2,0	0,8	4,9	5,3
Suisse	2 277	1,9	0,1	2,4	1,4
Québec*	1 788	1,5	4,7	0,4	1,3
Norvège	1 041	0,9	7,0	5,9	3,4
Autriche	1 010	0,8	5,9	0,9	3,6
Monde (N)	***120 947***		***-1,3***	***-1,1***	***-0,9***

*Inclus dans le Canada.

Nord, où le nombre de publications tend à diminuer dans le temps (tableau 12). Nous observons également, à l'échelle mondiale, une tendance à la baisse du nombre de publications dans le domaine des productions animales. Même s'il affiche une valeur positive (1,3), le Québec ne tient pas le rythme de pays comme le Danemark (5,3), la Belgique (4,5), l'Autriche (3,6), la Norvège (3,4) ou les Pays-Bas (3,0).

1.2.3.2 *Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des* publications

Indice de spécialisation

L'indice de spécialisation du Canada (1,1) est comparable à celui de plusieurs pays retenus pour l'étude (tableau 13). La Belgique (1,4), le Danemark (1,3) et la Suisse (1,3) ont toutefois un indice significativement supérieur. Étant donné qu'il a déjà été démontré que le Québec avait un indice de spécialisation comparable à celui du Canada, cette province produit donc

Tableau 13. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives aux productions animales de divers pays, 1991-2000

Pays	IS	DA	FIRM
États-Unis	1,1	3,0	1,20
Royaume-Uni	1,0	2,9	1,12
Canada	1,1	2,8	1,01
France	1,0	3,0	0,95
Pays-Bas	1,0	2,8	1,07
Suède	1,2	2,9	0,94
Belgique	1,4	2,9	1,00
Danemark	1,3	2,9	0,98
Suisse	1,3	2,8	1,01
Québec	s.o.*	3,0	1,08
Norvège	1,2	2,9	0,91
Autriche	1,2	2,7	0,86
Monde	***1,0***	***2,9***	***1,02***

*Sans objet: car l'IS du Québec est calculé sur une base canadienne et non mondiale.

une part moins importante de ses publications dans le domaine des productions animales que ces trois pays.

Degré d'application

Le degré d'application de l'ensemble des publications mondiales est de 2,9, ce qui indique que la recherche dans le domaine des productions animales tend à être plus fondamentale qu'appliquée (tableau 13). Tout comme lors de l'analyse portant sur les régions canadiennes, le Québec affiche un degré d'application parmi les plus élevés avec la France et les États-Unis, mais cette différence n'est pas jugée significative.

Facteur d'impact relatif moyen

Les Pays-Bas (1,07), le Royaume-Uni (1,12), les États-Unis (1,20) ainsi que le Québec (1,08) ont un facteur d'impact relatif moyen supérieur à celui des autres pays. Leurs articles scientifiques sont donc mieux diffusés dans la communauté scientifique. La moyenne mondiale se situe à 1,02.

1.3 Portrait du domaine des grandes cultures

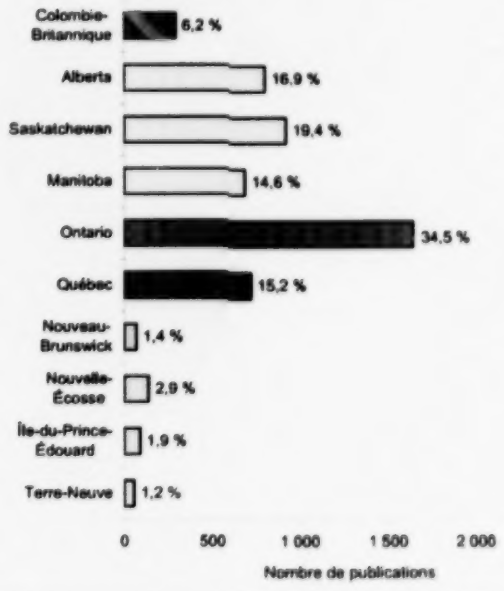
Dans cette section, il sera question de mesurer la production de connaissances dans le secteur des grandes cultures à partir des publications scientifiques produites de 1991 à 2000. Un *corpus* de 220 mots-clés a permis de recenser 71 610 publications sur les grandes cultures à travers le monde, contenues dans 2 255 revues. Aux fins de cette étude, le secteur des grandes cultures comprend les céréales, les oléagineux, les légumineuses à grains, les cultures fourragères, y compris le foin et les pâturages, ainsi que les plantes industrielles. Les mots-clés utilisés désignent les espèces de grandes cultures produites au Québec et ailleurs dans le monde. Rappelons que la présente section ne porte que sur les articles reliés à la production des grandes cultures, puisque ceux qui concernent la transformation alimentaire ont été extraits et sont traités dans une section à part.

1.3.1 Production scientifique au Canada par province et par région

1.3.1.1 *Nombre et évolution des publications*

De 1991 à 2000, le Canada a contribué à la production de 4 764 articles scientifiques portant sur les grandes cultures, ce qui correspond à 17,8 % des publications canadiennes en agroalimentaire. Comme l'illustre la figure 10, l'Ontario est la province qui a été la plus active en produisant 34,5 % des publications canadiennes relatives aux grandes cultures. Viennent ensuite les provinces des Prairies, soit la Saskatchewan, l'Alberta et le Manitoba, qui ont contribué respectivement à 19,4 %, 16,9 % et 14,6 % de la production scientifique canadienne. Le

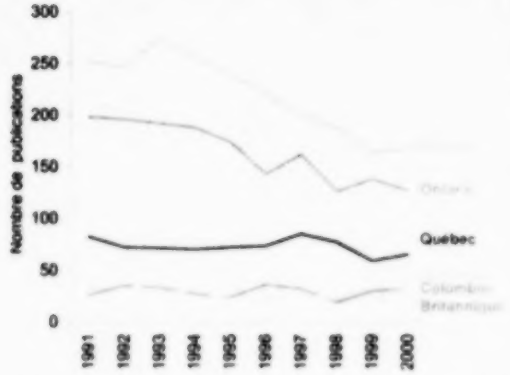
Figure 10. Part des publications relatives aux grandes cultures par province canadienne, 1991-2000



Québec se situe au quatrième rang, soit sensiblement au même niveau que le Manitoba. La Colombie-Britannique et les provinces maritimes semblent moins actives dans ce domaine d'activité, chacune de ces régions ayant publié autour de 6 % des articles scientifiques canadiens.

Par contre, si nous regroupons les trois provinces faisant partie de la région des Prairies, nous constatons que cette région devient la plus grande productrice de connaissances au Canada, avec près de la moitié (46 %) des publications relatives aux grandes cultures au pays. Ce résultat n'est pas étonnant étant donné l'importance de la production de grains dans cette région et la présence de centres de recherche où certains programmes sont dédiés à ce secteur d'activité. On pense, par exemple, aux centres de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, notamment au Centre de recherche de Saskatoon et au Centre de recherche sur l'agriculture des prairies semi-arides en Saskatchewan, au Centre de recherche sur les céréales au Manitoba, au Centre de recherche de Lacombe en Alberta, ainsi qu'à des organisations universitaires comme le Crop Development Center de l'Université de la Saskatchewan et la Division des plantes industrielles de l'Université de l'Alberta. Les publications canadiennes dans le domaine des grandes cultures portent principalement sur trois productions, soit le blé, les plantes fourragères et le maïs.

Figure 11. Évolution du nombre de publications relatives aux grandes cultures par région canadienne, 1991-2000



La figure 11 présente l'évolution annuelle, pour la période de 1991 à 2000, de la production scientifique dans le domaine des grandes cultures pour les principales régions canadiennes. Contrairement à l'ensemble de l'agroalimentaire, où l'Ontario se classe au premier rang, pour le secteur des grandes cultures, c'est la région des Prairies qui domine par sa production scientifique, et ce, pour toutes les années à l'étude. Cependant, bien que dominant la production canadienne, les Prairies ainsi que l'Ontario et le Québec ont connu une décroissance du nombre d'articles publiés dans ce domaine au cours des dix dernières années, un phénomène qui semble toutefois légèrement moins marqué pour le Québec (-2,5 %) que pour les Prairies (-4,5 %) et l'Ontario (-4,8 %). Nous remarquons, au tableau 14, que cette décroissance est soutenue pour les périodes 1990-1995 et 1996-2000. D'ailleurs, de tous les secteurs de production en agroalimentaire au Québec, seul celui des grandes cultures a subi cette diminution de la production scientifique. Les seules régions qui ont connu une hausse de 1991 à 2000 sont la Colombie-Britannique (2,3 %) et les Maritimes (0,4 %) sauf la Nouvelle-Écosse, qui affiche une légère décroissance (-0,7 %). La croissance des Maritimes est surtout attribuable à la hausse importante du nombre de publications au cours de la dernière période à l'étude, soit de 1996 à 2000.

Tableau 14. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications relatives aux grandes cultures dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^{bre}	VAM	N^{bre}	VAM	N^{bre}	VAM
Colombie-Britannique	145	-2,0	149	-2,9	294	2,3
Prairies	1 269	-1,3	940	-6,8	2 209	-4,5
Ontario	948	-3,2	696	-2,9	1 644	-4,8
Québec	367	-3,2	359	-2,9	726	-2,5
Maritimes	150	-8,2	136	11,1	286	0,4
Canada (N)	***2 693***	***-2,4***	***2 071***	***-3,8***	***4 764***	***-3,8***

1.3.1.2 *Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications*

Indice de spécialisation

Nous remarquons, en ce qui concerne l'indice de spécialisation, que toutes les provinces des Prairies (1,5), notamment le Manitoba (2,2), publient une part plus importante de leurs articles scientifiques dans le domaine des grandes cultures comparativement aux articles du domaine de l'agroalimentaire au Canada (tableau 15). Ce résultat est peu étonnant étant donné l'importance économique des grandes cultures dans cette région et la concentration de centres de recherche spécialisés dans ce domaine, des points qui ont été soulevés précédemment. Toutes les autres régions sont moins spécialisées en grandes cultures comparativement à l'ensemble de l'agroalimentaire, le Québec (0,7) se trouvant à l'avant-dernier rang, juste avant la Colombie-Britannique.

Tableau 15. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives aux grandes cultures des différentes régions canadiennes, 1991-2000

Régions	IS	DA	FIRM
Colombie-Britannique	0,6	3,2	1,20
Prairies	1,5	2,7	0,84
Ontario	0,9	3,0	1,06
Québec	0,7	3,0	1,02
Maritimes	0,8	2,6	0,82
Canada	***1,0***	***2,9***	***0,96***

Degré d'application

Le degré d'application au regard des grandes cultures ne varie pas de façon très significative d'une région à l'autre, passant de 2,6 à 3,2 (tableau 15). Les publications de la Colombie-Britannique (3,2), suivies de celles de l'Ontario (3,0) et du Québec (3,0), tendent à être davantage issues de revues jugées fondamentales comparativement aux publications des autres régions. C'est dans les Maritimes (2,6) et les Prairies (2,7) que la recherche sur les grandes cultures est la plus appliquée.

Facteur d'impact relatif moyen

En observant le facteur d'impact relatif moyen (FIRM) au tableau 15, nous pouvons distinguer trois grands groupes. Bien que ne produisant qu'un nombre modeste d'articles sur les grandes cultures, la Colombie-Britannique présente des publications qui ont un impact scientifique supérieur, d'au moins 14 % à 38 %, à celui de toutes les autres régions du Canada. Le deuxième groupe est constitué de l'Ontario et du Québec, dont l'impact des publications surpasse d'environ 20 % celui du troisième groupe, qui comprend les Prairies et les

Maritimes. Bien que dominant le portrait bibliométrique en ce qui concerne les grandes cultures, tant pour le nombre de publications que pour l'indice de spécialisation, toutes les provinces des Prairies semblent marquées par des publications dans des revues à moindre impact (FIRM variant de 0,82 à 0,85). Au Québec, nous observons que le facteur d'impact relatif moyen dans le domaine des grandes cultures est le même que celui de l'agroalimentaire (1,02), alors que, pour le Canada, il est inférieur de 4 % (0,96 contre 1,00).

Les différents indicateurs présentés au tableau 15 démontrent que le Québec est l'une des régions dont les publications sont les moins spécialisées en grandes cultures comparativement à l'ensemble de l'agroalimentaire canadien, notamment aux Prairies. Toutefois, le caractère un peu plus fondamental des revues dans lesquelles les articles sont produits se situe au niveau de la moyenne canadienne. Bien que supérieur à la moyenne canadienne, l'impact scientifique des articles québécois traitant des grandes cultures arrive au troisième rang parmi ceux des cinq grandes régions canadiennes.

1.3.2 Production scientifique au Canada par secteur institutionnel

Comme c'est le cas pour tous les secteurs de l'agroalimentaire, les principaux producteurs de connaissances dans le domaine des grandes cultures demeurent les universités, et ce, autant pour le Québec que pour l'ensemble du Canada. Toutefois, la proportion des publications universitaires est largement supérieure pour le Québec (83 %) que pour le Canada (67 %) et, en conséquence, une proportion plus grande d'articles sur les grandes cultures revient au milieu fédéral au Canada (43 %) comparativement au Québec (23 %), où ce secteur institutionnel est tout de même au deuxième rang (tableau 16).

Cette productivité élevée du gouvernement fédéral au Canada, notamment dans la région des Prairies, où la production de publications sur les grandes cultures provenant de ce secteur institutionnel surpasse celle des universités et représente 56 % des publications de la région, est d'ailleurs très caractéristique des deux domaines des productions végétales, comparativement aux domaines des productions animales et de la transformation

Tableau 16. Nombre de publications relatives aux grandes cultures par secteur institutionnel dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

	Secteurs institutionnels						
Régions	**Universités**	**Gouvernement fédéral**	**Gouvernement provincial**	**Secteur hospitalier**	**Entreprises**	**Autres**	***Régions (N)***
Colombie-Britannique	209	89	14	0	7	4	***294***
Prairies	1 164	1 233	121	2	73	26	***2209***
Ontario	1 124	566	13	20	51	26	***1 644***
Québec	600	164	17	22	20	9	***726***
Maritimes	178	139	18	0	9	2	***286***
Canada (N)	***3 171***	***2 041***	***187***	***44***	***157***	***67***	***4 764***

Note: les proportions ayant servi à l'analyse de ce tableau sont présentées à l'annexe 3.

alimentaire, où la productivité est inférieure à 28 %. Elle peut s'expliquer, pour les grandes cultures, entre autres par la présence de nombreux centres de recherche fédéraux d'Agriculture et Agroalimentaire Canada s'intéressant à ce domaine, ceux-ci étant au nombre de onze, soit six pour les Prairies, trois pour l'Ontario, un pour le Québec et un pour les Maritimes, sur un total de dix-neuf centres fédéraux.

Les autres secteurs institutionnels produisent à peine 10 % des publications sur les grandes cultures. Bien que le secteur hospitalier publie peu dans ce domaine, le Québec se démarque, arrivant au troisième rang, et présente un nombre d'articles relativement élevé, correspondant à la moitié de ceux produits au Canada sur ce sujet. Les articles du milieu hospitalier portent principalement sur les effets du tabac, de la conservation du foin et de certaines enzymes d'oléoprotéagineuses ou de céréales sur la santé.

1.3.3 Production scientifique sur la scène internationale

1.3.3.1 *Nombre et évolution des publications*

Tout comme pour l'ensemble de l'agroalimentaire, les États-Unis sont nettement en tête des producteurs mondiaux de connaissances dans le domaine des grandes cultures avec 34,5 % des publications scientifiques, suivis de loin du Royaume-Uni (9,1 %), du Canada (6,7 %) et de la France (5,0 %) (tableau 17). Les articles sur les grandes cultures des États-Unis et de la France ont porté davantage sur le maïs (17 % et 13 %) et les plantes fourragères (14 % et 13 %), alors que ceux du Canada et du Royaume-Uni ont traité principalement des plantes fourragères (16 % et 17 %) et du blé (17 % et 13 %). Le Québec, qui n'a produit que 1 % des publications mondiales sur les grandes cultures, se situe tout de même au neuvième rang, devant des pays densément peuplés et

Tableau 17. Nombre de publications relatives aux grandes cultures, proportion de la production scientifique mondiale et variation annuelle moyenne (VAM) (%) du nombre de publications de divers pays, 1991-2000

Pays	N^bre	Monde (%)	Variation annuelle moyenne		
			1991-1995	1996-2000	1991-2000
États-Unis	25 046	34,5	-3,1	-1,5	-2,8
Royaume-Uni	6 526	9,1	7,4	-1,7	1,8
Canada	4 764	6,7	-2,4	-3,8	-3,8
France	3 596	5,0	6,6	-0,8	3,2
Pays-Bas	1 596	2,2	3,7	-1,6	-0,2
Suède	1 000	1,4	-0,5	-1,4	-0,2
Suisse	914	1,3	7,7	7,0	7,0
Danemark	888	1,3	10,5	1,7	3,8
Québec*	726	1,0	-3,2	-2,9	-2,5
Belgique	637	0,9	15,5	11,9	14,5
Norvège	302	0,4	3,6	-0,8	4,2
Autriche	281	0,4	9,7	10,3	8,9
Monde (N)	***71 610***		***1,0***	***0,1***	***0,0***

*Inclus dans le Canada.

d'importance dans ce domaine comme la Belgique, caractérisée par sa production de blé, d'orge brassicole et de betterave sucrière.

La production mondiale dans le domaine des grandes cultures n'a pas évolué au cours de la période de 1991 à 2000, comme l'indique la variation annuelle moyenne nulle au tableau 17. Les pays d'Amérique du Nord sont marqués par les baisses les plus importantes au cours de cette période, d'abord le Canada (-3,8 %), suivi des États-Unis (-2,8 %). Pour ce qui est des pays européens, l'évolution du nombre de publications est plutôt neutre ou positive, notamment en ce qui concerne la Belgique (14,5 %), l'Autriche (8,9 %) et la Suisse (7,0 %), qui affichent une importante croissance de 1991 à 2000.

1.3.3.2 *Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications*

Indice de spécialisation

De tous les pays retenus pour l'étude, la plupart ont un indice de spécialisation inférieur à 1, ce qui indique qu'ils produisent une part moins importante de publications dans le domaine des grandes cultures comparativement à la production mondiale en agroalimentaire (tableau 18). Toutefois, seuls les États-Unis et le Canada surpassent l'effort mondial avec un indice de 1,1, tandis que le Royaume-Uni se situe au même niveau (1,0). L'indice de spécialisation du Québec, calculé sur une base canadienne, ne peut être comparé aux indices établis sur une base mondiale, mais notons qu'il se trouvait alors sous la barre du Canada. De façon générale, la spécialisation en grandes cultures à l'échelle mondiale tend à suivre l'importance du nombre de publications dans ce domaine.

Tableau 18. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives aux grandes cultures de divers pays, 1991-2000

Pays	IS	DA	FIRM
États-Unis	1,1	3,1	1,15
Royaume-Uni	1,0	3,2	1,13
Canada	1,1	2,9	0,96
France	0,9	3,5	1,16
Pays-Bas	0,7	3,2	1,11
Suède	0,7	3,2	1,04
Suisse	0,8	3,5	1,31
Danemark	0,8	3,3	1,18
Québec	s.o.*	3,0	1,02
Belgique	0,6	3,4	1,20
Norvège	0,6	3,2	1,05
Autriche	0,6	3,3	1,29
Monde	***1,0***	***3,2***	***1,02***

*Sans objet: car l'IS du Québec est calculé sur une base canadienne et non mondiale.

Degré d'application

Le degré d'application pour l'ensemble des publications mondiales est de 3,2, ce qui signifie que la recherche dans le domaine des grandes cultures à l'échelle mondiale est de nature plus fondamentale qu'appliquée (tableau 18). Les publications du Canada et du Québec, affichant respectivement un indice de 2,9 et 3,0, sont légèrement plus appliquées que celles des autres pays à l'étude. Des pays comme la France (3,5), la Suisse (3,5) et la Belgique (3,4) tendent à publier dans des revues jugées plus fondamentales.

Facteur d'impact relatif moyen

Les articles scientifiques sur les grandes cultures produits par le Canada et, dans une moindre mesure, par le Québec sont les moins cités sur l'ensemble des publications mondiales. Le Canada et le Québec affichent un facteur d'impact relatif moyen (FIRM) de 0,96 et 1,02 respectivement, le premier étant

inférieur de 6 % à l'impact mondial et le second étant comparable à la moyenne mondiale. Tous les autres pays étudiés ont un impact supérieur à la moyenne mondiale. C'est notamment le cas pour la Suisse, l'Autriche, la Belgique et le Danemark, qui surpassent de plus de 15 % le niveau mondial, suivis de très près par la France, les États-Unis et le Royaume-Uni, dont l'impact est supérieur à 10 %.

1.4 Portrait du domaine de l'horticulture

Dans cette section de l'étude, il sera question de la production de connaissances dans le secteur de l'horticulture. La méthodologie utilisée aux fins d'analyse a permis d'identifier, à partir de 357 mots-clés, un *corpus* de 55 097 publications horticoles à travers le monde, qui ont été extraites de 2 088 revues scientifiques. Cette partie de l'étude portera uniquement sur les articles en rapport avec la production horticole; ceux reliés à la transformation alimentaire seront traités dans la section suivante. On entend par *production horticole* tous les secteurs maraîchers et fruitiers, celui des plantes médicinales et aromatiques ainsi que celui de l'horticulture ornementale, qui comprend la floriculture, les pépinières et la production de gazon en plaque.

1.4.1 Production scientifique au Canada par province et par région

1.4.1.1 *Nombre et évolution des publications*

Pour la période de 1991 à 2000, le Québec a contribué à la réalisation de 711 publications en horticulture sur les 2 803 produites par l'ensemble du Canada. En comparant les efforts du Québec à ceux du Canada, nous constatons que la proportion des publications du Québec en horticulture sur le total de l'agroalimentaire est légèrement supérieure, soit 12,3 % comparativement à 10,5 % (figure 1).

L'Ontario est la province qui a été la plus active au regard de la production scientifique puisqu'elle a produit 34,4 % des publications canadiennes dans ce domaine d'activité, devançant ainsi le Québec (25,4 %) et la Colombie-Britannique (19,8 %). Les régions des Maritimes et des Prairies ont, pour leur part, contribué dans une moindre mesure aux publications horticoles canadiennes (figure 12).

La figure 13 présente un aperçu des fluctuations annuelles dans le nombre de publications horticoles par région canadienne. Nous constatons que la majorité des régions canadiennes connaissent une augmentation du nombre de leurs publications depuis 1999. Comme c'est le cas pour l'ensemble de l'agroalimentaire, l'Ontario est en tête de la production canadienne de publications en horticulture, malgré la décroissance qu'elle a connue entre 1991 et 1995 (-9,2 %) (tableau 19).

Figure 12. Part des publications relatives à l'horticulture par province canadienne, 1991-2000

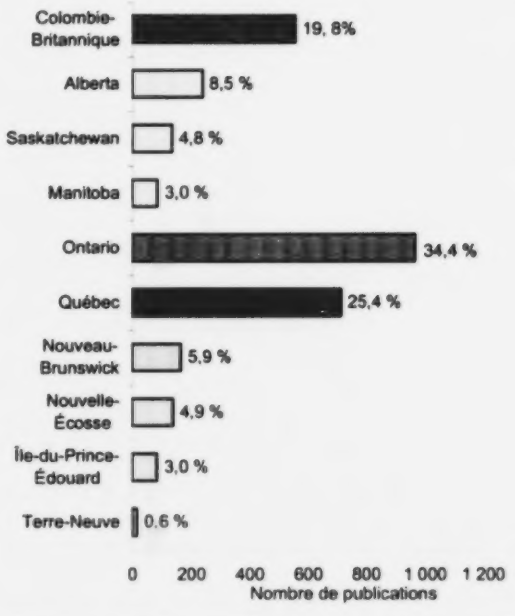
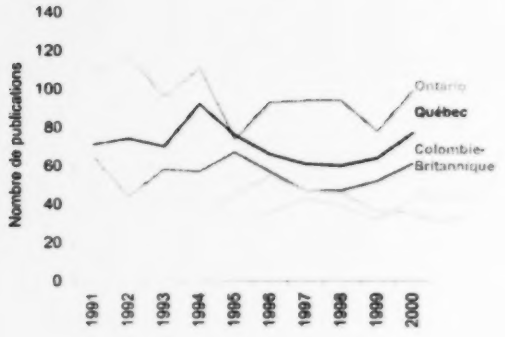


Figure 13. Évolution du nombre de publications relatives à l'horticulture par région canadienne, 1991-2000



Le Québec et les Maritimes sont les seules régions canadiennes à avoir connu une croissance positive de leur production scientifique pour les dix années de l'étude. Elles ont connu la plus forte hausse de 1996 à 2000, affichant chacune un taux de variation annuelle moyenne de 3,9 %. L'Île-du-Prince-Édouard est en grande partie responsable de la croissance positive des Maritimes, puisqu'elle a accru de façon marquée sa production scientifique en horticulture, affichant le taux de variation annuelle moyenne le plus élevé, soit 23,6 %, entre 1991 et 1995 et un taux de 14,3 % au cours des dix dernières années. Pendant cette même période, près de 80 % des publications scientifiques en horticulture produites par l'Île-du-Prince-Édouard ont porté sur la culture de la pomme de terre.

Pour ce qui est de la région des Prairies, elle a connu une forte diminution de sa production scientifique entre 1996 et 2000 (-10,1 %) (tableau 19). Ce sont les provinces de la Saskatchewan et du Manitoba qui ont connu un déclin marqué entre 1996 et 2000, soit -15,9 % et -24,0 % respectivement. Au cours de cette même période, l'Alberta a été la seule province des Prairies à afficher une croissance positive (5,5 %).

1.4.1.2 *Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications*

Indice de spécialisation

En comparant les différentes régions canadiennes, nous observons que la Colombie-Britannique (1,9) et les Maritimes (1,8) sont très actives en horticulture puisqu'elles produisent une grande part de leurs publications dans ce secteur d'activité comparativement aux articles du domaine de l'agroalimentaire au Canada (tableau 20). Dans les Maritimes, le Nouveau-Brunswick (3,2) contribue pour une large part à la spécialisation en horticulture. Nous pouvons expliquer en partie cette spécialisation par la présence du Centre de recherche sur la pomme de terre, qui regroupe un nombre important de chercheurs dans ce secteur d'activité.

Tableau 19. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications relatives à l'horticulture dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	291	0,8	264	1,7	555	-0,7
Prairies	211	3,0	220	-10,1	431	-1,2
Ontario	507	-9,2	458	1,6	965	-1,1
Québec	383	1,7	328	3,9	711	0,9
Maritimes	183	-1,6	192	3,9	375	2,7
Canada (N)	***1 462***	***-1,6***	***1 341***	***0,1***	***2 803***	***-0,3***

Tableau 20. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives à l'horticulture des différentes régions canadiennes, 1991-2000

Régions	IS	DA	FIRM
Colombie-Britannique	1,9	3,1	0,82
Prairies	0,5	3,1	0,82
Ontario	0,9	3,2	0,90
Québec	1,2	3,0	0,89
Maritimes	1,8	2,8	0,70
Canada	*1,0*	*3,1*	*0,85*

Nous remarquons également au tableau 20 que les provinces des Prairies présentent peu d'efforts de publication en horticulture (0,5); elles sont plus spécialisées dans le secteur des grandes cultures (1,5) (tableau 15). Bien que l'Ontario soit le principal producteur de connaissances horticoles, il publie légèrement moins d'articles scientifiques en horticulture par rapport à la moyenne canadienne (0,9 contre 1,0). Enfin, le Québec est plus spécialisé en horticulture comparativement aux autres secteurs de l'agroalimentaire canadien puisqu'il produit un plus grand nombre de publications horticoles (1,2 contre 0,9).

Degré d'application

En général, les publications horticoles canadiennes ont tendance à provenir davantage de revues jugées fondamentales (3,1) comparativement à l'ensemble des publications en agroalimentaire (2,8) (tableau 20). Le degré d'application en ce qui concerne l'horticulture ne varie pas beaucoup d'une région à l'autre, passant de 2,8 à 3,2. Les Maritimes représentent la région où les publications sont de nature plus appliquées par rapport aux autres régions, ce qui est particulièrement vrai pour le Nouveau-Brunswick, qui affiche un degré d'application de 2,5. À l'opposé, malgré son faible taux de publication en horticulture, la province de l'Alberta a tendance à publier davantage dans des revues jugées fondamentales (3,3). Pour ce qui est des publications horticoles québécoises, elles proviennent surtout de revues jugées assez fondamentales, ce qui est comparable à la moyenne canadienne.

Facteur d'impact relatif moyen

Au tableau 20, nous observons que les publications horticoles québécoises ont un impact comparable à celui des publications produites au Canada, même si cet impact scientifique est de 4 % plus élevé. Les publications horticoles québécoises se situent parmi celles ayant le plus d'impact à l'échelle canadienne, soit légèrement moins que les provinces de l'Ontario et de l'Alberta (0,90). Si nous comparons les régions canadiennes entre elles, nous constatons que la région des Maritimes, bien que très active en ce qui a trait aux publications horticoles, publie dans des revues à plus faible impact scientifique (0,70), celui-ci étant inférieur de 15 % à la moyenne canadienne (0,85).

Dans l'ensemble, le FIRM des publications canadiennes en horticulture est significativement inférieur de 15 % par rapport aux publications de l'agroalimentaire. Cette tendance se reflète également au Québec, où les publications horticoles ont un impact inférieur de 13 % à celui des publications en agroalimentaire.

1.4.2 Production scientifique au Canada par secteur institutionnel

Comme c'est le cas dans le secteur agroalimentaire, les universités demeurent les principaux producteurs de connaissances en horticulture, et ce, autant au Québec qu'au Canada. Elles produisent à elles seules 80 % des publications québécoises et 66 % des publications canadiennes (tableau 21). Le Québec est la région où les universités sont les plus présentes sur le plan de la production de connaissances.

Tableau 21. Nombre de publications relatives à l'horticulture par secteur institutionnel dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

	Secteurs institutionnels						
Régions	Universités	Gouvernement fédéral	Gouvernement provincial	Secteur hospitalier	Entreprises	Autres	*Régions (N)*
Colombie-Britannique	238	322	20	2	27	13	*555*
Prairies	281	144	35	3	21	4	*431*
Ontario	679	295	49	15	12	17	*965*
Québec	571	203	42	8	22	20	*711*
Maritimes	123	266	43	0	10	0	*375*
Canada (N)	*1 841*	*1 166*	*187*	*28*	*91*	*54*	*2 803*

Note: les proportions ayant servi à l'analyse de ce tableau sont présentées à l'annexe 4.

Le gouvernement fédéral est également un joueur très actif dans la recherche horticole puisqu'il réalise 42 % des publications canadiennes, comparativement à 31 % pour l'ensemble de l'agroalimentaire (tableau 4). Il vient ainsi au deuxième rang, devançant largement les autres secteurs institutionnels, qui produisent à peine 15 % des publications horticoles canadiennes. C'est dans les régions de la Colombie-Britannique (58 %) et des Maritimes (71 %) que les efforts de publication du gouvernement fédéral en ce qui concerne l'horticulture sont les plus importants, celui-ci devançant même les universités. Le Québec vient au dernier rang parmi les régions canadiennes, puisque seulement 29 % de ses publications horticoles sont réalisées par le gouvernement fédéral (tableau 21).

La grande implication du gouvernement fédéral dans ce type de publications s'explique entre autres par la présence de neuf centres de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada s'intéressant au secteur horticole sur un total de dix-neuf centres pour l'ensemble du Canada. C'est en Colombie-Britannique que le gouvernement fédéral est le plus actif, puisque cette région contribue pour près de 30 % des publications scientifiques canadiennes produites par ce milieu institutionnel, notamment par le Centre de recherche en agroalimentaire du Pacifique, qui réalise plusieurs travaux sur les arbres fruitiers. L'Ontario possède également sur son territoire quelques centres de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada dont l'un est grandement impliqué dans le secteur serricole, soit le Centre de recherche sur les cultures abritées et industrielles. Le Québec dispose, quant à lui, d'un centre spécialisé dans le secteur maraîcher et fruitier, le Centre de recherche et de développement en horticulture. Enfin, la région des Maritimes compte quatre centres fédéraux en rapport avec le secteur horticole dont l'un porte exclusivement sur la pomme de terre.

Le milieu hospitalier réalise peu de recherches en horticulture, tant au Québec (1 %) qu'au Canada (1 %). La province de l'Ontario est la plus active avec plus de 50 % des articles canadiens produits par le milieu hospitalier; elle est suivie du Québec, qui compte pour 30 % des efforts de publication de ce milieu. Plus de

40 % des articles issus de ce secteur institutionnel au Canada traitent des effets des plantes médicinales sur la santé humaine.

1.4.3 Production scientifique sur la scène internationale

1.4.3.1 Nombre et évolution des publications

Sur la scène internationale, les États-Unis sont nettement en tête des producteurs mondiaux de connaissances avec 31,9 % des publications scientifiques en horticulture, suivis de loin du Royaume-Uni (7,9 %), du Canada (5,1 %) et de la France (5 %) (tableau 22). Pour ce qui est du Québec, il n'a produit que 1,3 % des publications mondiales dans ce secteur d'activité de 1991 à 2000.

À l'échelle mondiale, le nombre de publications en horticulture a augmenté de 1,2 % par année de 1991 à 2000 (tableau 22). Bien que le Québec présente une variation annuelle moyenne positive (0,9 %), il se situe loin derrière les deux pays scandinaves, le Danemark (10,5 %) et la Norvège (7,6 %), ainsi que l'Autriche (10,1 %). Ces pays ont considérablement intensifié leurs efforts de publication dans le secteur horticole au cours des dix dernières années de l'étude. Quant aux deux principaux pays de l'Amérique du Nord, les États-Unis (-2,9 %) et le Canada (-0,3 %), bien que parmi les plus importants pays producteurs de connaissances, ils ont diminué leur nombre de publications horticoles au cours de cette même période.

1.4.3.2 Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications

Indice de spécialisation

En comparant les différents pays retenus pour cette étude, nous observons que le Canada (0,8) est légèrement moins spécialisé en horticulture que le reste du monde (1,0) (tableau 23). Les Pays-Bas représentent le pays le plus actif au regard des efforts de recherche dans le secteur horticole, puisqu'ils produisent une plus grande partie de leurs publications dans ce secteur d'activité

Tableau 22. Nombre de publications relatives à l'horticulture, proportion de la production scientifique mondiale et variation annuelle moyenne (VAM) (%) du nombre de publications de divers pays, 1991-2000

Pays	N^bre	Monde (%)	Variation annuelle moyenne		
			1991-1995	1996-2000	1991-2000
États-Unis	17 576	32,0	-3,2	-1,8	-2,9
Royaume-Uni	4 374	7,9	2,3	0,1	2,3
Canada	2 803	5,1	-1,6	0,1	-0,3
France	2 765	5,0	8,6	0,6	2,8
Pays-Bas	2 176	4,5	4,8	-5,7	-0,4
Suède	806	1,5	2,9	-2,0	0,0
Québec*	711	1,3	1,7	3,9	0,9
Belgique	664	1,2	10,9	3,8	6,1
Suisse	659	1,2	3,7	4,1	2,7
Danemark	556	1,0	29,0	4,3	10,5
Autriche	246	0,5	23,3	4,5	10,1
Norvège	234	0,4	11,8	22,0	7,6
Monde (N)	***55 097***		***1,6***	***1,9***	***1,2***

*Inclus dans le Canada.

Tableau 23. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives à l'horticulture de divers pays, 1991-2000

Pays	IS	DA	FIRM
États-Unis	1,0	3,2	1,00
Royaume-Uni	0,9	3,3	1,05
Canada	0,8	3,1	0,85
France	0,9	3,5	1,05
Pays-Bas	1,2	3,3	1,03
Suède	0,7	3,5	1,00
Québec	s.o.*	3,0	0,89
Belgique	0,8	3,3	1,09
Suisse	0,8	3,5	1,30
Danemark	0,7	3,1	0,79
Autriche	0,7	3,4	0,96
Norvège	0,6	3,0	0,73
Monde	***1,0***	***3,3***	***0,90***

*Sans objet: car l'IS du Québec est calculé sur une base canadienne et non mondiale.

comparativement aux autres pays étudiés. Connaissant l'importance de l'industrie serricole et de la production de fleurs sur leur territoire, nous pouvons supposer qu'une forte proportion des publications horticoles des Pays-Bas concernent ces types de productions.

Il est également intéressant de noter que les trois pays ayant le plus accru leurs efforts de publication en horticulture au cours des dix dernières années (Danemark, Norvège et Autriche) sont ceux qui sont les moins spécialisés dans ce domaine. On peut ainsi dire que certaines productions horticoles sont possiblement en émergence dans ces trois pays compte tenu de leur faible indice de spécialisation.

Degré d'application

Le degré d'application pour l'ensemble des publications mondiales est de 3,3, ce qui signifie que la recherche en horticulture à l'échelle mondiale est de nature assez fondamentale (tableau 23). Les publications du Québec et celles de la Norvège sont de nature légèrement plus appliquée que celles des autres pays étudiés (3,0), tandis que la France, la Suède et la Suisse se démarquent par leurs recherches à caractère plus fondamental (3.5).

Facteur d'impact relatif moyen

De tous les pays étudiés, la Suisse est celui qui se démarque le plus, puisqu'elle présente un FIRM qui est significativement supérieur de 40 % par rapport aux publications horticoles mondiales (tableau 23). Les publications des chercheurs suisses, qui sont de nature très fondamentale, ont un impact beaucoup plus important sur la communauté scientifique mondiale comparativement aux autres pays à l'étude. Enfin, les publications québécoises et canadiennes sont moins souvent citées, puisqu'elles affichent un FIRM inférieur à la moyenne mondiale, respectivement de 1 % et 5 %.

1.5 Portrait du domaine de la transformation alimentaire

Le secteur de la transformation alimentaire, tel qu'il est défini dans cette étude, inclut la transformation des produits végétaux et animaux ainsi que des pêches. Il comprend également les publications ayant trait aux effets de l'alimentation sur la santé. Cette section est la seule de l'étude qui traitera des produits de la pêche, puisque les technologies de transformation utilisées de même que les aspects nutraceutiques de certains extraits de produits marins sont difficilement dissociables du secteur de la transformation alimentaire en général.

Le recensement des publications scientifiques en transformation alimentaire de 1991 à 2000 a permis de répertorier 90 554 publications parmi 3 359 revues dans le monde. Ce

recensement a été mené par une recherche, dans les titres des articles, des 723 mots-clés préalablement définis pour ce domaine.

1.5.1 Production scientifique au Canada par province et par région

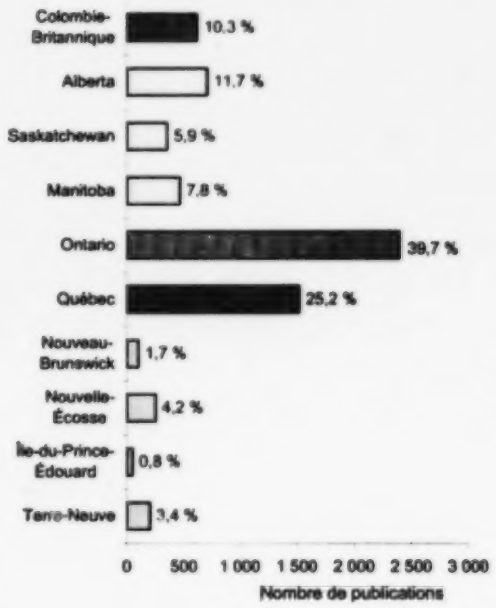
1.5.1.1 Nombre et évolution des publications

De 1991 à 2000, le Québec a contribué à la réalisation de 1 519 des 6 022 publications canadiennes relatives à la transformation. Par ailleurs, comme l'illustre la figure 1, la proportion des publications du Québec dans ce domaine sur le total en agroalimentaire est légèrement supérieure à celle du Canada, soit 26 % par rapport à 23 %. La proportion du Québec est la plus élevée de toutes les provinces. Le Québec dispose de centres de recherche d'importance en transformation alimentaire, tels que le Centre de recherche et de développement sur les aliments (CRDA) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, ainsi que d'universités de grande réputation dans le domaine, soit l'Université Laval et l'Université McGill.

D'autre part, le Québec a participé à la publication de 25,2 % des articles canadiens, se situant ainsi derrière l'Ontario, dont les chercheurs ont été à l'origine de 39,7 % de l'ensemble des publications du pays en transformation alimentaire (figure 14). L'Ontario possède une forte capacité de recherche dans ce domaine, notamment à l'Université de Guelph.

Pour sa part, la région des Prairies, qui regroupe le Manitoba, la Saskatchewan et l'Alberta, affiche un taux de contribution aux publications canadiennes se situant tout près de celui du Québec, soit 23,8 %. L'Alberta est en tête avec 11,7 %, suivie du Manitoba avec 7,8 % et, enfin, de la Saskatchewan, qui n'a produit que 5,9 % des publications canadiennes. En Alberta, le Centre de

Figure 14. Part des publications relatives à la transformation alimentaire par province canadienne, 1991-2000



recherche de Lacombe, impliqué entre autres dans le traitement et la conservation de la viande, ainsi que le Département des sciences de l'agriculture, de l'alimentation et de la nutrition de l'Université de l'Alberta font partie des institutions très actives.

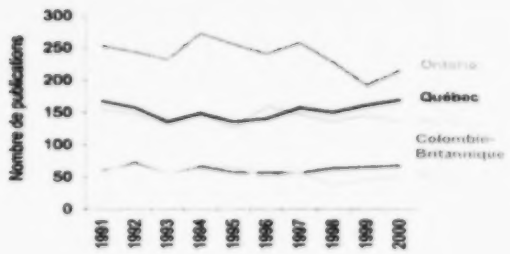
Les provinces maritimes regroupées ont généré 9,3 % des publications canadiennes, ce qui équivaut environ à la performance de la Colombie-Britannique (10,3 %) et se rapproche de la proportion de l'Alberta (11,7 %). La Nouvelle-Écosse se démarque des autres provinces maritimes avec 4,2 % des publications canadiennes en transformation alimentaire, suivie de Terre-Neuve (3,4 %). En Nouvelle-Écosse, l'Université de Dalhousie est très active au regard de ce type de publications. On y trouve également le Centre de recherche de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture

(CRAAH), situé à Kentville, qui possède un programme de recherche sur la transformation et la distribution alimentaires.

Par ailleurs, il est étonnant de constater, au tableau 1, la proportion de publications produites par l'Ontario (39 %) par rapport au pourcentage de chercheurs canadiens du secteur de la transformation qui travaillent dans cette province (20 %). Les Prairies affichent le phénomène inverse, soit 35 % de chercheurs pour 24 % de publications. Du côté du Québec, on trouve sensiblement la même proportion de chercheurs (30 %) que de publications (28 %).

La figure 15 illustre l'évolution par région du nombre de publications en transformation alimentaire de 1991 à 2000. L'Ontario s'est maintenue en tête des régions canadiennes durant toute cette période, bien qu'elle ait connu une baisse importante en 1999. Cette province affiche d'ailleurs la plus importante baisse annuelle moyenne avec -1,8 % (tableau 24). La Colombie-Britannique présente, pour sa part, la plus forte hausse annuelle moyenne avec 1,2 %, suivie par le Québec (0,1 %). À titre de comparaison, mentionnons que le Canada a connu une variation annuelle moyenne négative (-1,0 %). Même si les Maritimes présentent un taux de variation annuelle moyenne négatif, l'Île-du-Prince-Édouard et le Nouveau-Brunswick affichent des taux positifs, respectivement de 8,0 % et 1,3 %. Il faut toutefois noter que ces provinces publient très peu dans le domaine de la transformation et qu'il est donc facile de faire varier grandement le taux en n'augmentant que de quelque peu le nombre de publications annuelles.

Figure 15. Évolution du nombre de publications relatives à la transformation alimentaire par région canadienne, 1991-2000



La production scientifique du Québec a fortement chuté de 1991 à 1995 (-5,2 % par année) pour enfin croître presque d'autant de 1996 à 2000 (4,8 % par année). Ces variations sont les plus marquées des régions canadiennes pour ces périodes. Les Prairies présentent un profil d'évolution du nombre de leurs publications semblable à celui du Québec pour la période 1991-1995. En ce qui concerne les Maritimes, la Nouvelle-Écosse, par son poids relatif plus important sur le plan des publications, a fortement contribué à la diminution observée dans cette région.

Tableau 24. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications relatives à la transformation alimentaire dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	311	-1,3	307	4,6	618	1,2
Prairies	710	-4,9	725	-4,0	1 435	-1,4
Ontario	1 258	0,3	1 134	-2,8	2 392	-1,8
Québec	742	-5,2	777	4,8	1 519	0,1
Maritimes	321	2,5	242	0,0	563	-1,4
Canada (N)	***3 106***	***-1,9***	***2 916***	***-0,6***	***6 022***	***-1,0***

1.5.1.2 *Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications*

Les différents indices analysés permettent de comparer les performances des régions canadiennes quant à la spécialisation, à l'application et à l'impact de leurs publications en transformation alimentaire.

Indice de spécialisation

Le tableau 25 montre que la Colombie-Britannique et l'Ontario se comparent à l'ensemble du Canada quant à l'importance de leurs publications en transformation alimentaire par rapport à l'agroalimentaire. Le Québec est, pour sa part, la région la plus spécialisée après les Maritimes. Dans cette région, Terre-Neuve présente un degré de spécialisation élevé en transformation tout en publiant dans des revues jugées plus fondamentales que celles de la Saskatchewan, par exemple. Cela peut être attribuable à la présence de l'Université Memorial de Terre-Neuve, la plus grande université des Maritimes. On y trouve un programme de sciences alimentaires au Département de biochimie ainsi qu'un programme de technologie alimentaire et de sécurité alimentaire à l'Institut de marine. Il faut toutefois souligner que plus le nombre de publications est faible, moins l'indice de spécialisation est significatif.

Tableau 25. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives à la transformation alimentaire des différentes régions canadiennes, 1991-2000

Régions	IS	DA	FIRM
Colombie-Britannique	1,0	2,8	1,09
Prairies	0,8	2,6	1,00
Ontario	1,0	2,8	1,11
Québec	1,2	2,8	1,06
Maritimes	1,3	2,9	1,06
Canada	***1,0***	***2,8***	***1,07***

Pour leur part, les Prairies affichent une plus faible spécialisation en transformation que l'ensemble du Canada. Le Manitoba présente toutefois un degré de spécialisation de ses publications semblable à celui du Québec, mais nettement supérieur à celui des deux autres provinces de l'Ouest. L'Université du Manitoba possède un département de sciences alimentaires. Le Centre de recherche de l'Hôpital général de Saint-Boniface est aussi impliqué dans l'étude des effets de l'alimentation sur la santé.

Degré d'application

Le degré d'application dans le domaine de la transformation alimentaire varie très peu d'une région à l'autre, passant de 2,6 à 2,9 (tableau 25). À l'échelle provinciale, le plus grand écart se situe entre Terre-Neuve (2,9) et l'Île-du-Prince-Édouard (2,2). Cette dernière publie des articles dans des revues jugées un peu plus appliquées que celles dans lesquelles publient les chercheurs terre-neuviens. Le Québec se situe au même niveau que l'Ontario, la Colombie-Britannique de même que le Canada en publiant dans des revues jugées passablement fondamentales, avec un degré d'application de 2,8. La moyenne canadienne des publications en agroalimentaire se situe également à ce niveau.

Facteur d'impact relatif moyen

Le tableau 25 indique que les publications produites dans le domaine de la transformation alimentaire par toutes les régions canadiennes, sauf les Prairies, ont un impact scientifique supérieur à celui des publications mondiales, l'écart pouvant aller jusqu'à 11 % de plus pour l'Ontario. La comparaison des FIRM du Québec, autant en transformation (1,06) qu'en agroalimentaire (1,02), à ceux du Canada (1,07 et 1,00) révèle que les publications sont de « qualité » équivalente, sur la base du nombre de citations reçues par les revues où sont publiés les articles.

Les différents indices présentés au tableau 25 démontrent que la production scientifique en transformation alimentaire au Québec se situe dans la moyenne canadienne, quant à son caractère un peu plus fondamental de même qu'au niveau de son facteur d'impact, mais qu'elle est légèrement supérieure par rapport aux publications mondiales. Toutefois, le degré de spécialisation des publications québécoises en transformation alimentaire est supérieur à celui du Canada.

1.5.2 Production scientifique au Canada par secteur institutionnel

Les universités figurent premières au chapitre des producteurs de connaissances en transformation alimentaire dans toutes les régions du Canada (tableau 26). La proportion de publications de ce secteur institutionnel est cependant plus élevée au Québec, où 82 % des publications sont réalisées par des universités, comparativement à l'Ontario, où cette proportion n'est que de 69 %. Les institutions de recherche du gouvernement fédéral figurent au deuxième rang, loin derrière les universités. Le Québec présente une des plus faibles proportions au regard des publications produites par le gouvernement fédéral à l'intérieur d'une région, soit 24 %. Il est suivi par les Maritimes (23 %). À l'opposé, les Prairies affichent la plus forte proportion dans cette catégorie (30 %), avec l'Ontario (29 %).

Les chercheurs des institutions provinciales sont également plus actifs dans les Prairies, puisqu'ils contribuent pour 5 % des publications de cette région. Pour le Québec et l'Ontario, ce taux ne se situe qu'à 3 %. Par ailleurs, 6 % des publications de l'Ontario et 5 % de celles du Québec sont produites par le secteur hospitalier, des taux plus importants que dans les Maritimes (2,5 %), dans les Prairies (1,5 %) et en Colombie-Britannique (1,5 %). Les hôpitaux sont impliqués dans la recherche sur les effets de l'alimentation sur la santé. Au Québec, une bonne partie des articles traitent de l'obésité.

Les publications québécoises de la catégorie « Autres », qui inclut les organismes sans but lucratif (OSBL), représentent la proportion la plus élevée (39 %) de toutes les régions canadiennes, suivies par les publications

Tableau 26. Nombre de publications relatives à la transformation alimentaire par secteur institutionnel dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

	Secteurs institutionnels						
Régions	Universités	Gouvernement fédéral	Gouvernement provincial	Secteur hospitalier	Entreprises	Autres	*Régions (N)*
Colombie-Britannique	451	165	19	9	28	13	***618***
Prairies	1 027	434	71	21	75	16	***1 435***
Ontario	1 650	690	70	145	146	21	***2 392***
Québec	1 251	361	42	80	67	40	***1 519***
Maritimes	446	128	20	14	12	16	***583***
Canada (N)	***4 652***	***1 662***	***208***	***267***	***320***	***102***	***6 022***

Note: les proportions ayant servi à l'analyse de ce tableau sont présentées à l'annexe 5.

ontariennes (21 %). Beaucoup d'articles de cette catégorie concernent les boissons alcoolisées.

1.5.3 Production scientifique sur la scène internationale

1.5.3.1 *Nombre et évolution des publications*

Dans le domaine de la transformation, les États-Unis sont nettement en tête des producteurs mondiaux de connaissances avec 31,1 % des publications scientifiques, suivis de loin par le Royaume-Uni (8,8 %), la France (6,4 %) et le Canada (6,1 %) (tableau 27). Contrairement à la situation observée pour l'agroalimentaire dans son ensemble, en transformation alimentaire, la France affiche une plus forte proportion de publications que le Canada. Pour sa part, le Québec ne produit que 1,5 % des publications mondiales dans ce secteur. Il se situe tout de même devant la Belgique, la Norvège et l'Autriche.

L'ensemble des pays à l'étude ainsi que le Québec ont une variation annuelle moyenne positive du nombre de publications de 1991-2000, *à l'exception des pays de l'Amérique du* Nord, où le nombre de publications tend à diminuer dans le temps (tableau 27). À l'échelle mondiale, le nombre de publications en transformation alimentaire a augmenté en moyenne de 3,1 % par année de 1991 à 2000. Même si le Québec montre une augmentation annuelle moyenne de 0,1 % du nombre de ses publications, il se situe loin derrière l'Autriche (13,3 %) ou encore le Danemark (12,4 %).

1.5.3.2 *Indice de spécialisation, degré d'application et facteur d'impact relatif moyen des publications*

Indice de spécialisation

L'indice de spécialisation du Québec, préalablement calculé sur une base canadienne, ne peut être comparé aux indices établis sur une base mondiale. Parmi les pays comparés, la Norvège est le plus spécialisé en

Tableau 27. Nombre de publications relatives à la transformation alimentaire, proportion de la production scientifique mondiale et variation annuelle moyenne (VAM) (%) du nombre de publications de divers pays, 1991-2000

Pays	N[brs]	Monde (%)	Variation annuelle moyenne		
			1991-1995	1996-2000	1991-2000
États-Unis	30 905	31,1	-2,0	2,0	-0,5
Royaume-Uni	8 769	8,8	9,0	1,2	4,4
France	6 317	6,4	7,8	7,1	7,9
Canada	6 022	6,1	-1,9	-0,6	-1,0
Pays-Bas	3 314	3,3	5,0	1,4	4,2
Suède	2 266	2,3	6,5	2,9	4,7
Danemark	1 635	1,6	20,0	10,0	12,4
Suisse	1 597	1,6	7,1	8,5	7,0
Québec*	1 519	1,5	-5,2	4,8	0,1
Belgique	1 429	1,4	14,6	8,3	8,9
Norvège	945	1,0	13,1	3,6	6,6
Autriche	783	0,8	13,5	13,3	13,3
Monde (N)	***99 305***		***2,3***	***4,0***	***3,1***

*Inclus dans le Canada.

transformation alimentaire, suivie de la France et de l'Autriche (tableau 28). Pour leur part, les publications canadiennes se situent au même niveau que l'ensemble des publications mondiales dans ce secteur.

Degré d'application

Aucune variation significative n'est observée en ce qui a trait aux degrés d'application des publications relatives à la transformation dans les différents pays à l'étude (tableau 28). Elles sont jugées passablement fondamentales. Le Québec se situe au même niveau que le Canada et les États-Unis avec un degré d'application de 2,8.

Facteur d'impact relatif moyen

Les articles scientifiques du Québec portant sur la transformation sont plus cités que l'ensemble des publications mondiales (tableau 28). L'impact des publications québécoises (1,06) est supérieur de 4 % à celui du monde dans ce secteur. Cependant, les publications américaines se trouvent dans des revues ayant un impact nettement plus élevé que dans les autres pays, avec un FIRM de 1,20. Les Pays-Bas (1,11) et la Suisse (1,11) suivent les États-Unis.

Tableau 28. Indice de spécialisation (IS), degré d'application (DA) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications relatives à la transformation alimentaire de divers pays, 1991-2000

Pays	IS	DA	FIRM
États-Unis	0,9	2,8	1,20
Royaume-Uni	0,9	2,9	1,03
Canada	1,0	2,8	1,07
France	1,2	3,0	1,04
Pays-Bas	1,1	3,0	1,11
Suède	1,1	2,9	1,05
Danemark	1,1	2,9	1,07
Suisse	1,1	2,9	1,11
Québec	s.o.*	2,8	1,06
Belgique	1,0	2,9	1,04
Norvège	1,3	2,9	0,95
Autriche	1,2	2,7	0,96
Monde	***1,0***	***2,9***	***1,02***

*Sans objet: car l'IS du Québec est calculé sur une base canadienne et non mondiale.

La mesure du flux de connaissances, établie par le dénombrement des cosignatures, permet de tracer une cartographie des relations entre les chercheurs des univers considérés. Dans cette étude, trois univers ont été répertoriés :

- Les collaborations entre chercheurs des régions ou des provinces canadiennes;
- Les collaborations entre chercheurs québécois et canadiens des divers secteurs institutionnels;
- Les collaborations de chercheurs québécois avec des chercheurs d'autres pays.

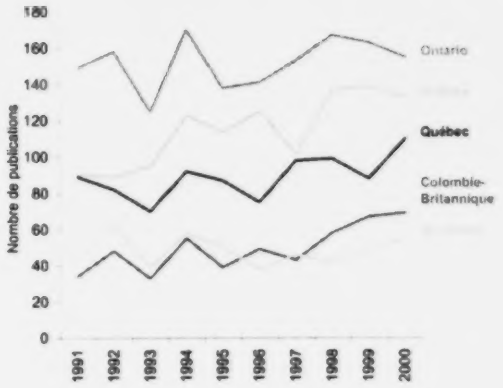
2.1 Portrait global de l'agroalimentaire

2.1.1 Collaborations interrégionales

Le Québec produit 15,4 % de ses publications en collaboration avec d'autres régions canadiennes. À cet égard, il se situe ainsi au troisième rang parmi les régions canadiennes, après les Maritimes (24,5 %) et la Colombie-Britannique (17,9 %), mais avant l'Ontario (14,8 %) et les Prairies (13,7 %) (tableau 29). Les provinces maritimes et la Colombie-Britannique possédant le plus faible nombre de chercheurs au Canada, leur intérêt pour la collaboration avec des chercheurs d'autres provinces doit s'en trouver accru.

La figure 16 et le tableau 30 illustrent la croissance du nombre de publications interrégionales au Canada de 1991 à 2000.

Figure 16. Évolution du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale au Canada, 1991-2000



Les taux de variation annuelle moyenne au regard des publications interrégionales sont relativement comparables pour l'ensemble des régions canadiennes, à l'exception de la Colombie-Britannique, dont les réseaux de collaboration ne semblent pas encore avoir atteint leur pleine maturité.

Tableau 29. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

Régions	Total	Collaborations interrégionales		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	2 758	495	23	18
Prairies	8 358	1 147	53	14
Ontario	10 233	1 519	70	15
Québec	5 775	890	41	15
Maritimes	1 968	483	22	25
Canada (N)	***26 736***	***2 169***		***8***

Tableau 30. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	209	3,5	286	8,9	495	8,2
Prairies	511	6,1	636	1,6	1 147	4,4
Ontario	740	-1,9	779	2,4	1 519	0,4
Québec	420	-0,6	470	10,0	890	2,4
Maritimes	253	3,8	230	9,7	483	2,8
Canada (N)	***1 025***	***1,1***	***1 144***	***5,2***	***2 169***	***2,9***

Les collaborations interrégionales sont établies au tableau 31.

L'Ontario demeure le principal collaborateur de toutes les régions canadiennes, à l'exception de la Colombie-Britannique, où 48 % des publications issues d'une collaboration ont été produites avec les provinces des Prairies. Le poids du secteur agroalimentaire en Ontario est très important, son PIB agroalimentaire constituant près du tiers de celui du Canada. De plus, le secteur de la R-D y est fort actif. De 1997 à 2001, l'Ontario investissait dans la R-D agroalimentaire 36 % de toutes les dépenses canadiennes, un investissement comparable à ceux de l'ensemble des provinces de l'Ouest (Prairies et Colombie-Britannique)[4].

Au cours de la période étudiée, le nombre de publications québécoises produites en collaboration avec l'Ontario a peu fluctué, affichant une variation annuelle moyenne de -2,3 % (tableau 32). Les réseaux de collaboration avec l'Ontario étant déjà bien établis, la place pour de nouvelles alliances est indubitablement limitée. Nous observons par ailleurs une augmentation importante du nombre de publications produites par le Québec en collaboration avec les Maritimes ou

Tableau 31. Proportion du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

	Producteurs									
	Colombie-Britannique		Prairies		Ontario		Québec		Maritimes	
Collaborateurs	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%
Colombie-Britannique			240	21	189	12	96	11	60	12
Prairies	240	48			670	44	264	30	130	27
Ontario	189	38	670	58			564	63	277	57
Québec	96	19	264	23	564	37			127	26
Maritimes	60	12	130	11	277	18	127	14		
Canada (N)	***495***		***1 147***		***1 519***		***890***		***483***	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de la région productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des régions qui publient en collaboration avec cette région productrice.

[4] La recherche, la science et l'innovation en agroalimentaire 1997-2001, MAPAQ.

la Colombie-Britannique, qui ont affiché des taux de variation annuelle moyenne de 11,3 % et 13,8 %, soit plus du double de celui établi par les collaborations avec les Prairies (5,7 %).

2.1.2 Collaborations intersectorielles

Globalement, au Canada, 16,6 % des publications en agroalimentaire sont le produit d'une collaboration intersectorielle. La répartition régionale de ces publications figure au tableau 33.

C'est au Québec que la proportion de publications intersectorielles est la plus élevée, les autres régions canadiennes présentant des profils relativement semblables à cet égard. Cet indicateur témoigne de l'engagement des producteurs de connaissances québécois, particulièrement des universités, dans diverses formes de recherche en partenariat. La figure 17 et le tableau 34 illustrent l'évolution au Canada des collaborations intersectorielles au cours de la période étudiée.

Les différents secteurs institutionnels du Québec et ceux du Canada présentent des profils relativement semblables sur le plan de la collaboration intersectorielle (tableau 35).

Les tableaux 36 à 40 illustrent les collaborations entre les différents secteurs institutionnels des régions canadiennes.

Dans toutes ces régions, les secteurs institutionnels collaborent en premier lieu avec les universités, à l'exception des gouvernements des provinces maritimes, dont seulement 39 % des publications intersectorielles sont produites avec des universités, comparativement à une proportion de 72 % pour ce qui est de la collaboration avec le gouvernement fédéral (tableau 40). Les Maritimes disposent de peu de ressources universitaires en agriculture. Celles-ci se limitent particulièrement au Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse et au Collège vétérinaire de l'Atlantique, situé à l'Île-du-Prince-Édouard. L'Université Memorial de Terre-Neuve occupe principalement le créneau

Figure 17. Évolution du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

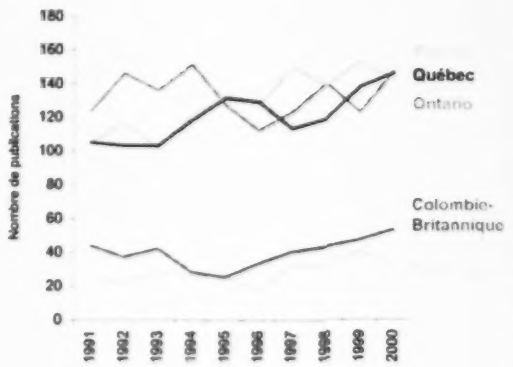


Tableau 32. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications québécoises en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	39	8,8	57	23,0	96	13,8
Prairies	117	13,3	147	7,5	264	5,7
Ontario	281	-7,7	283	6,8	564	-2,3
Maritimes	51	8,3	76	15,0	127	11,3
Québec (N)	***420***	***-0,6***	***470***	***10,0***	***890***	***2,4***

Tableau 33. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

Régions	Total	Collaborations intersectorielles		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	2 758	392	8,8	14,2
Prairies	8 358	1 291	29,0	15,4
Ontario	10 233	1 329	29,9	13,0
Québec	5 775	1 205	27,1	20,9
Maritimes	1 968	276	6,2	14,0
Canada (N)	*26 736*	*4 445*		*16,6*

Tableau 34. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	176	-13,2	216	12,6	392	2,1
Ontario	684	0,6	645	7,0	1 329	1,9
Prairies	578	6,1	713	2,8	1 291	3,5
Québec	560	5,7	645	3,1	1 205	3,7
Maritimes	124	4,3	152	16,2	276	3,9
Canada (N)	*2 108*		*2 337*		*4 445*	

Tableau 35. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle, par secteur institutionnel, au Québec et au Canada, 1991-2000

Secteurs institutionnels	Québec		Canada	
	N^bre	%	N^bre	%
Universités	1 102	91,5	3 855	86,7
Gouvernement fédéral	696	57,8	2 636	59,3
Gouvernement provincial	159	13,2	853	19,2
Secteur hospitalier	261	21,7	722	16,2
Entreprises	138	11,5	727	16,4
Autres	86	7,1	248	5,6
Secteurs (N)	*1 205*		*4 445*	

Tableau 36. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels de la Colombie-Britannique, 1991-2000

	Producteurs											
	Universités		Gouvernement fédéral		Gouvernement provincial		Secteur hospitalier		Entreprises		Autres	
Collaborateurs	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**
Universités			148	70	63	68	28	93	59	63	14	41
Gouvernement fédéral	148	48			24	26	0	0	35	38	13	38
Gouvernement provincial	63	20	24	11			1	3	7	8	1	3
Secteur hospitalier	28	9	0	0	1	1			1	1	2	6
Entreprises	59	19	35	17	7	8	1	3			8	24
Autres	14	5	13	6	1	1	2	7	8	9		
Secteurs (N)	***310***		***211***		***93***		***30***		***93***		***34***	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de l'institution productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des institutions qui publient en collaboration avec cette institution productrice.

Tableau 37. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels des Prairies, 1991-2000

	Producteurs											
	Universités		Gouvernement fédéral		Gouvernement provincial		Secteur hospitalier		Entreprises		Autres	
Collaborateurs	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**
Universités			698	79	221	61	47	98	157	64	50	69
Gouvernement fédéral	698	66			161	45	0	0	102	42	23	32
Gouvernement provincial	221	21	161	18			3	6	45	18	13	18
Secteur hospitalier	47	4	0	0	3	1			1	0	1	1
Entreprises	157	15	102	12	45	12	1	2			9	13
Autres	50	5	23	3	13	4	1	2	9	4		
Secteurs (N)	***1 065***		***885***		***361***		***48***		***244***		***72***	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de l'institution productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des institutions qui publient en collaboration avec cette institution productrice.

Tableau 38. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels de l'Ontario, 1991-2000

	Producteurs											
	Universités		Gouvernement fédéral		Gouvernement provincial		Secteur hospitalier		Entreprises		Autres	
Collaborateurs	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**
Universités			538	83	129	72	365	97	175	80	38	84
Gouvernement fédéral	538	43			80	45	26	7	52	24	13	29
Gouvernement provincial	129	10	80	12			12	3	11	5	1	2
Secteur hospitalier	365	29	26	4	12	7			8	4	2	4
Entreprises	175	14	52	8	11	6	8	2			2	4
Autres	38	3	13	2	1	1	2	1	2	1		
Secteur (N)	***1 251***		***651***		***179***		***376***		***219***		***45***	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de l'institution productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des institutions qui publient en collaboration avec cette institution productrice.

Tableau 39. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels du Québec, 1991-2000

	Producteurs											
	Universités		Gouvernement fédéral		Gouvernement provincial		Secteur hospitalier		Entreprises		Autres	
Collaborateurs	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**
Universités			605	87	122	77	253	97	105	76	60	70
Gouvernement fédéral	605	55			60	38	11	4	55	40	27	31
Gouvernement provincial	122	11	60	9			4	2	8	6	6	7
Secteur hospitalier	253	23	11	2	4	3			4	3	3	3
Entreprises	105	10	55	8	8	5	4	2			5	6
Autres	60	5	27	4	6	4	3	1	5	4		
Secteurs (N)	***1 102***		***696***		***159***		***261***		***138***		***86***	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de l'institution productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des institutions qui publient en collaboration avec cette institution productrice.

Tableau 40. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels des Maritimes, 1991-2000

	Producteurs											
	Universités		Gouvernement fédéral		Gouvernement provincial		Secteur hospitalier		Entreprises		Autres	
Collaborateurs	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**
Universités			147	69	29	39	15	100	21	54	10	71
Gouvernement fédéral	147	71			54	72	1	7	20	51	5	36
Gouvernement provincial	29	14	54	25			0	0	5	13	1	7
Secteur hospitalier	15	7	1	0	0	0			0	0	4	29
Entreprises	21	10	20	9	5	7	0	0			1	7
Autres	10	5	5	2	1	1	4	27	1	3		
Secteurs (N)	***206***		***214***		***75***		***15***		***39***		***14***	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de l'institution productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des institutions qui publient en collaboration avec cette institution productrice.

de la recherche en aquaculture. Par contre, la région jouit de la présence d'importants centres fédéraux de recherche sur les aliments, l'horticulture, la pomme de terre, les grandes cultures, les bestiaux et les cultures de climat frais.

Dans toutes les régions canadiennes, à l'exception de l'Ontario, les publications qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle sont plus spécialisées en agroalimentaire que celles qui sont issues d'une collaboration internationale (tableau 41). La tendance ontarienne peut sans doute s'expliquer par la présence en Ontario de multinationales agroalimentaires actives en R-D et qui ont un effet d'entraînement sur les collaborations scientifiques internationales. Nous observons d'ailleurs un taux de collaboration entreprises-universités particulièrement élevé dans cette province (80 %) (tableau 38).

L'analyse du FIRM révèle que, pour toutes les régions canadiennes, les publications qui sont le fruit d'une collaboration internationale, lesquelles paraissent dans les revues ayant un plus grand prestige, ont plus d'impact que les publications intersectorielles. Cet impact est particulièrement rehaussé en Colombie-Britannique (26 %) et dans les Maritimes (25 %). Les chercheurs de ces régions étant relativement peu nombreux, les collaborations internationales leur confèrent, comme aux autres, une visibilité plus grande et un bassin de lecteurs élargi, mais avec un effet plus prononcé.

2.1.3 Collaborations internationales

L'Ontario, qui est à l'origine de 40,6 % des publications canadiennes réalisées en collaboration avec des chercheurs étrangers, se situe ainsi en tête des régions canadiennes sur ce plan (tableau 42). Toutefois, lorsqu'elles sont observées individuellement, les différentes régions canadiennes présentent un portrait fort semblable du point de vue de la proportion de publications produites en collaboration avec des chercheurs d'autres pays, celle-ci oscillant autour de 20 %.

Tableau 41. Comparaison des indices de spécialisation (IS), des degrés d'application (DA) et des facteurs d'impact relatif moyen (FIRM) des publications en agroalimentaire des différentes régions canadiennes en fonction du type de collaboration, 1991-2000

		Régions					
		Colombie-Britannique	Prairies	Ontario	Québec	Maritimes	*Canada*
IS	Total	0,8	1,6	0,9	0,9	1,1	***1,0***
	Interrégional	0,7	1,2	0,9	1,0	1,1	***1,0***
	Intersectoriel	0,8	1,9	0,7	1,0	1,2	***1,0***
	International	0,7	1,6	0,9	0,9	0,9	***1,0***
DA	Total	2,9	2,7	2,9	2,8	2,7	***2,8***
	Interrégional	2,6	2,6	2,7	2,7	2,6	***2,7***
	Intersectoriel	2,6	2,5	2,7	2,8	2,4	***2,6***
	International	3,1	2,8	3,0	3,0	2,9	***3,0***
FIRM	Total	1,02	0,94	1,06	1,02	0,88	***1,00***
	Interrégional	1,04	0,95	0,99	1,01	0,89	***1,00***
	Intersectoriel	0,90	0,86	1,09	0,96	0,82	***1,00***
	International	1,16	1,04	1,16	1,12	1,07	***1,00***

La figure 18 présente l'évolution du nombre de collaborations internationales au Canada de 1991 à 2000.

De 1996 à 2000, nous observons une augmentation importante du nombre de publications agroalimentaires québécoises qui sont le fruit d'une collaboration internationale, ce qui confirme l'ouverture de plus en plus grande du Québec au monde sur le plan de la recherche scientifique. Cette période correspond également à une augmentation substantielle du nombre de publications attribuables à la Colombie-Britannique et à un certain plafonnement des collaborations des provinces des Prairies (tableau 43).

Tableau 42. Nombre et proportion de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

Régions	Total	Collaborations internationales		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	2 758	612	10,3	22,2
Prairies	8 358	1 647	27,7	19,7
Ontario	10 233	2 412	40,6	23,6
Québec	5 775	1 309	22,0	22,7
Maritimes	1 968	351	5,9	17,8
Canada (N)	***26 736***	***5 940***		

Figure 18. **Évolution du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000**

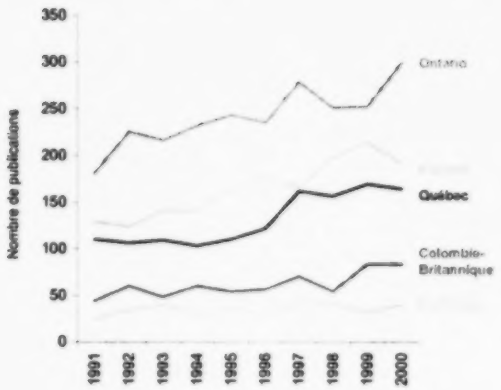


Figure 19. **Nombre et proportion de publications québécoises en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration internationale selon divers pays, 1991-2000**

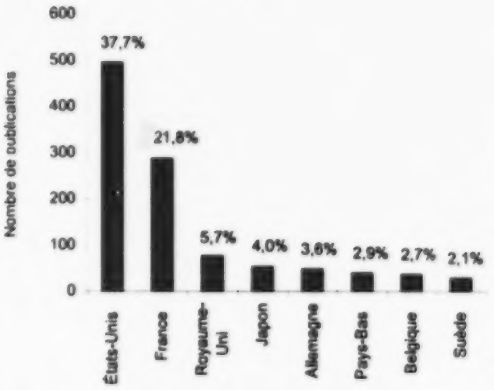


Tableau 43. **Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications en agroalimentaire qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes (%)**

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	266	5,3	346	10,3	612	7,3
Prairies	701	6,5	946	1,8	1 647	4,5
Ontario	1 097	7,6	1 315	6,2	2 412	5,7
Québec	538	0,0	771	7,9	1 309	4,5
Maritimes	167	10,3	184	9,3	351	5,4
Canada (N)	***2 630***	***5,5***	***3 310***	***5,6***	***5 940***	***5,0***

Les principaux pays qui collaborent avec le Québec en matière de R-D sont présentés à la figure 19. Seuls ceux qui participent à plus de 2 % des publications québécoises ont été retenus.

En fait, les données recueillies font état de la présence de 90 pays répartis sur les 5 continents et dont les chercheurs collaborent aux publications du Québec en agroalimentaire. Étant donné le nombre très faible de publications attribué à certains pays, il ne saurait être question de liens scientifiques bien établis entre les chercheurs de ces pays et le Québec. Nous croyons plutôt que ces collaborations sont le fait d'étudiants qui sont venus poursuivre des études supérieures dans les universités québécoises et qui ont décidé d'indiquer leur pays d'origine dans les publications auxquelles ils ont participé.

2.2 Portrait du domaine des productions animales

2.2.1 Collaborations interrégionales

Au cours de la période étudiée, le Québec a produit 257 publications en collaboration avec une autre région canadienne dans le domaine des productions animales. Il est à l'origine de 41,4 % des articles scientifiques publiés au Canada (tableau 44). L'Ontario compte pour 71,3 % des collaborations avec le Canada.

Les collaborations interrégionales du Québec représentent 14,4 % de ses articles scientifiques portant sur les sciences animales. Il se situe ainsi après la Colombie-Britannique (21,9 %) et les Maritimes (21,6 %). L'Ontario et les Prairies suivent le Québec avec respectivement 13,7 % et 14,0 %. Le même constat est observable pour l'ensemble de l'agroalimentaire; les régions possédant le plus faible nombre de chercheurs sont plus enclines à collaborer avec les autres provinces.

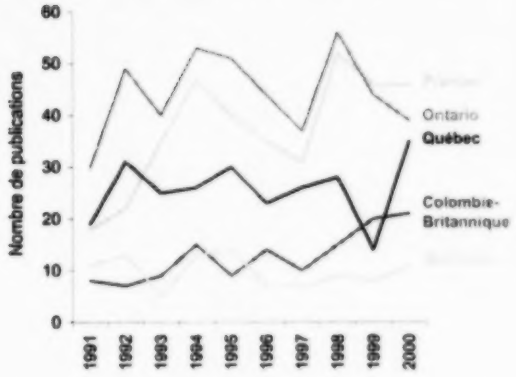
Les provinces ou les régions qui affichent une proportion plus faible de publications interrégionales sont celles où il existe des institutions de recherche d'envergure en sciences animales, soit l'Université de Guelph en Ontario, le Centre de recherche de Lethbridge en Alberta et le Département des sciences animales et de la volaille de l'Université de la Saskatchewan. Au Québec, un nombre important de structures de recherche spécialisées en sciences animales peut également expliquer le faible taux de collaboration avec les autres régions canadiennes. Il s'agit des départements de sciences animales de l'Université Laval et de l'Université McGill, de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal et du Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, situé à Lennoxville. Le Québec, tout comme l'Ontario, a produit sensiblement le même nombre de publications au cours des périodes 1991-1995 et 1996-2000 (figure 20 et tableau 45). Les variations annuelles moyennes pour ce qui est des publications québécoises et ontariennes qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale sont toutefois positives pour la période de 1991 à 2000 (7,0 % et 3,0 %). Il semble que le Québec et l'Ontario aient atteint un certain degré de maturité dans la constitution de leurs réseaux de collaboration, contrairement aux provinces des Prairies et à la Colombie-Britannique, dont le nombre de publications produites en collaboration a connu une forte augmentation entre les périodes 1991-1995 et 1996-2000. Quant au nombre de publications interrégionales produites par les Maritimes, il est demeuré, en 2000, au même niveau qu'en 1991.

Tout comme pour l'ensemble de l'agroalimentaire, dans le domaine des productions animales, l'Ontario demeure le principal collaborateur des autres régions canadiennes, à l'exception de la Colombie-

Tableau 44. Nombre et proportion de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

Régions	Total	Collaborations interrégionales		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	585	128	20,6	21,9
Prairies	2 660	372	59,9	14,0
Ontario	3 230	443	71,3	13,7
Québec	1 788	257	41,4	14,4
Maritimes	454	98	15,8	21,6
Canada (N)	*8 049*	621		7,7

Figure 20. Évolution du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale au Canada, 1991-2000



Britannique, où 59 % des publications issues d'une collaboration ont été produites avec les provinces des Prairies (tableau 46).

Par rapport à l'ensemble des publications québécoises, 65 % de celles-ci sont réalisées en collaboration avec l'Ontario, tandis que cette province produit 38 % de ses publications interrégionales avec le Québec. En ce qui concerne l'ensemble des provinces maritimes, 66 % des publications issues d'une collaboration sont produites avec l'Ontario. De plus, c'est avec la province de l'Île-du-Prince-Édouard que cette collaboration est la plus importante, soit 57 %. La présence d'institutions

Tableau 45. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	48	3,0	80	10,7	128	11,3
Prairies	162	22,1	210	7,1	372	11,0
Ontario	223	14,2	220	-3,0	443	3,0
Québec	131	12,1	126	11,1	257	7,0
Maritimes	56	6,2	42	12,0	98	0,0
Canada (N)	***297***	***14,7***	***324***	***6,2***	***621***	***6,9***

Tableau 46. Proportion du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

	Producteurs									
	Colombie-Britannique		Prairies		Ontario		Québec		Maritimes	
Collaborateurs	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%
Colombie-Britannique			75	20	40	9	26	10	8	8
Prairies	75	59			220	50	86	33	36	37
Ontario	40	31	220	59			168	65	65	66
Québec	26	20	86	23	168	38			26	27
Maritimes	8	6	36	10	65	15	26	10		
Canada (N)	***128***		***372***		***443***		***257***		***98***	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de la région productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des régions qui publient en collaboration avec cette région productrice.

de recherche spécialisées en médecine vétérinaire dans ces deux provinces pourrait expliquer cette collaboration importante.

L'analyse des collaborations interprovinciales démontre que le Québec s'associe principalement avec l'Ontario (65 %), qui est suivi par l'Alberta (20 %), la Saskatchewan (12 %) et la Colombie-Britannique (10 %). La province de l'Ontario, pour sa part, collabore surtout avec le Québec (38 %), l'Alberta (24 %) et la Saskatchewan (23 %).

2.2.2 Collaborations intersectorielles

Tout comme pour l'ensemble de l'agroalimentaire, dans le domaine des productions animales, les proportions de publications qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle pour chacune des régions canadiennes sont relativement semblables. La proportion canadienne est légèrement plus élevée pour les productions animales que pour l'agroalimentaire, soit 17,0 % (tableau 47) comparativement à 16,6 % (tableau 33). C'est au Québec que les collaborations concernant les productions animales entre les différentes structures institutionnelles (22,9 %) sont les plus importantes au pays. D'ailleurs, par rapport à l'ensemble des publications intersectorielles au Canada, la proportion du Québec rejoint celle des Prairies et est légèrement plus faible que celle de l'Ontario. La proportion de la production scientifique institutionnelle du Québec sur celle du Canada se situe à 22,2 % (tableau 47). Encore ici, nous observons que cette proportion passe à 29,9 % pour les publications intersectorielles dans le domaine des productions animales, d'où une culture plus importante pour les collaborations entre les différents types d'institutions québécoises.

C'est dans la province de l'Ontario que le nombre de publications intersectorielles est le plus élevé. Toutefois, nous observons une chute importante de cette collaboration de 1994 à 1995 (figure 21). Par la suite, le niveau de publication de cette province en ce qui

Figure 21. Évolution du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

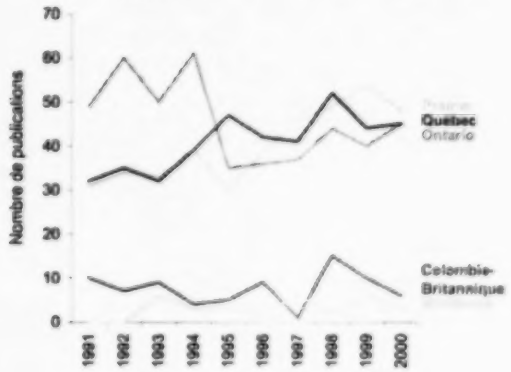


Tableau 47. Nombre et proportion de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

Régions	Total	Collaborations intersectorielles		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	585	76	5,6	13,0
Prairies	2 660	403	29,5	15,2
Ontario	3 230	457	33,4	14,1
Québec	1 788	409	29,9	22,9
Maritimes	454	31	2,3	6,8
Canada (N)	*8 049*	*1 368*		*17,0*

Tableau 48. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	35	-15,9	41	-9,6	76	-5,5
Prairies	167	-0,8	236	5,3	403	5,0
Ontario	255	-8,1	202	5,7	457	-0,9
Québec	185	10,1	224	1,7	409	3,9
Maritimes	12	N.D.	19	10,7	31	N.D.
Canada (N)	***657***	***-1,8***	***711***	***3,6***	***1 368***	***1,4***

concerne la collaboration intersectorielle est resté passablement stable, avec une variation annuelle moyenne de -0,9 % (tableau 48). L'ensemble des provinces des Prairies et le Québec ont pratiquement le même nombre de publications intersectorielles, soit respectivement 403 et 409 articles scientifiques. Ces deux régions obtiennent également une croissance constante, de 1991 à 2000, de leur nombre de publications, ainsi que le démontrent leurs variations annuelles moyennes respectives (5,0 % et 3,9 %).

Le nombre de publications intersectorielles des régions canadiennes suit la même tendance que les productions scientifiques par secteur institutionnel, les principaux joueurs sont les universités, suivies du gouvernement fédéral (tableau 49). Dans le domaine des productions animales, le secteur hospitalier est également un collaborateur important des institutions de recherche au Québec et en Ontario. C'est dans les Prairies que les chercheurs des

Tableau 49. Nombre et proportion de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

	Secteurs institutionnels											
	Universités		Gouvernement fédéral		Gouvernement provincial		Secteur hospitalier		Entreprises		Autres	
Régions	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%
Colombie-Britannique	62	82	30	39	18	24	14	18	19	25	8	11
Prairies	328	81	200	50	143	35	30	7	101	25	24	6
Ontario	424	93	134	29	57	12	221	48	82	18	3	1
Québec	392	96	160	39	49	12	164	40	45	11	18	4
Maritimes	33	89	15	41	9	24	3	8	12	32	1	3
Canada (N)	***1 230***	***93***	***536***	***40***	***276***	***21***	***425***	***32***	***257***	***19***	***54***	***4***

gouvernements provinciaux et des entreprises privées collaborent le plus avec les autres institutions.

Au Québec, les divers secteurs institutionnels ont collaboré en premier lieu avec les universités (plus de 90 % des collaborations) pour la période couverte de 1991 à 2000 (tableau 50). Toutefois, les principaux collaborateurs des universités dans le domaine des productions animales sont le secteur hospitalier (40 %) et le gouvernement fédéral (37 %). Le secteur hospitalier étant spécialisé en santé humaine et en reproduction, cela fait de lui un partenaire privilégié pour la réalisation de recherches dans ce domaine de production. Au Québec, la proportion de publications produites en collaboration par les universités et le gouvernement fédéral est nettement moindre pour les productions animales, soit 37 % (tableau 50), que pour l'agroalimentaire, soit 55 % (tableau 39).

2.2.3 Collaborations internationales

L'Ontario est à l'origine de 41,5 % des publications canadiennes qui sont le fruit d'une collaboration internationale (tableau 51). On compte légèrement plus de publications produites en collaboration avec des chercheurs étrangers en ce qui concerne les productions animales que pour l'ensemble de l'agroalimentaire. Cette observation est plus marquée pour la région des Prairies (31,9 % pour les productions animales par rapport à 27,7 % pour l'agroalimentaire [tableau 42]). Pour le Québec, la proportion est sensiblement la même, soit 22,3 % des articles scientifiques canadiens publiés avec des chercheurs étrangers. Toutefois, le pourcentage de publications issues d'une collaboration internationale est très semblable d'une région canadienne à l'autre, variant de 18,3 % à 24,6 %.

Pour la période de 1991 à 2000, nous observons, en ce qui concerne le Canada et ses régions (figure 22 et tableau 52), une croissance du nombre de publications qui sont

Tableau 50. Nombre et proportion de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels du Québec, 1991-2000

	Producteurs											
	Universités		Gouvernement fédéral		Gouvernement provincial		Secteur hospitalier		Entreprises		Autres	
Collaborateurs	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**
Universités			146	91	45	92	158	96	43	96	12	67
Gouvernement fédéral	146	37			8	16	8	5	11	24	4	22
Gouvernement provincial	45	11	8	5			0	0	3	7	2	11
Secteur hospitalier	158	40	8	5	0	0			3	7	3	17
Entreprises	43	11	11	7	3	6	3	2			0	0
Autres	12	3	4	3	2	4	3	2	0	0		
Secteur (N)	***392***		***160***		***49***		***164***		***45***		***18***	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de l'institution productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des institutions qui publient en collaboration avec cette institution productrice.

Tableau 51. Nombre et proportion de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

Régions	Total	Collaborations internationales		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	585	107	5,6	18,3
Prairies	2 660	609	31,9	22,9
Ontario	3 230	793	41,5	24,6
Québec	1 788	427	22,3	23,9
Maritimes	454	94	4,9	20,7
Canada (N)	*8 049*	*1 911*		*23,7*

le fruit d'une collaboration internationale dans le domaine des productions animales. Cette augmentation semble constante pour l'ensemble des régions, à l'exception de l'Ontario, où le nombre de collaborations a fluctué de 1996 à 2000.

Les principaux pays qui collaborent avec le Québec en matière de R-D se trouvent à la figure 23. Seuls ceux qui participent à plus de 2 % des publications québécoises dans le domaine des productions animales ont été retenus.

Bien que les États-Unis soient le principal pays collaborateur du Québec avec 44,7 % des publications internationales de cette région,

Figure 22. Évolution du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

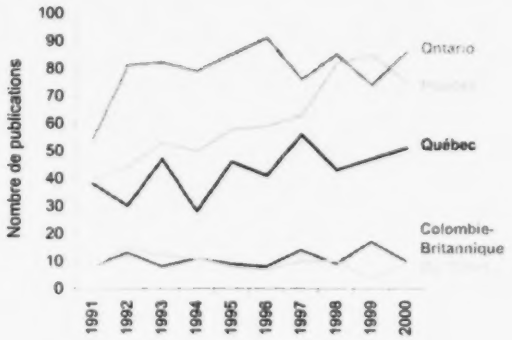
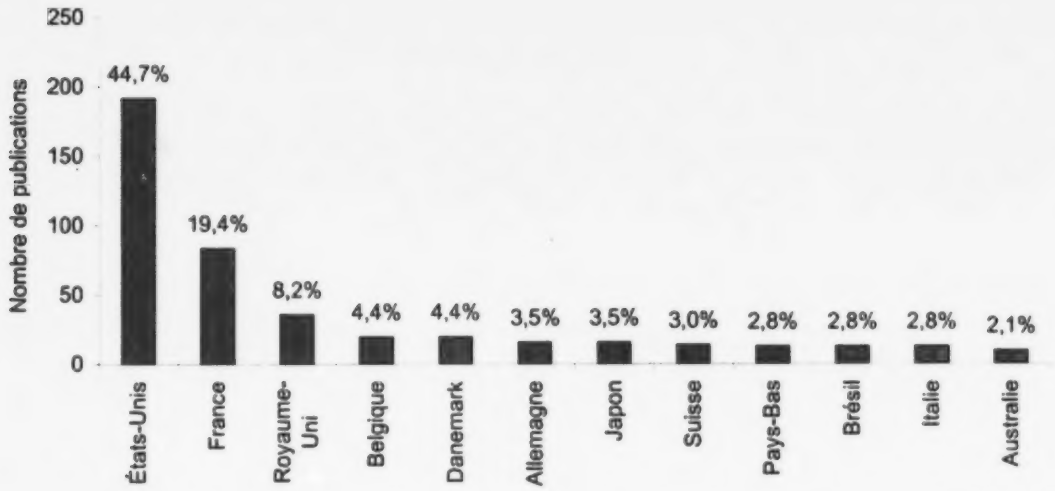


Tableau 52. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	49	3,0	58	5,7	107	2,5
Prairies	245	9,7	364	6,2	609	7,2
Ontario	381	12,0	412	-1,4	793	5,3
Québec	189	4,9	238	5,6	427	3,3
Maritimes	54	0,0	40	6,5	94	1,3
Canada (N)	*875*	*8,3*	*1 036*	*3,6*	*1 911*	*4,8*

Figure 23. Nombre et proportion de publications québécoises qui portent sur les productions animales et qui sont le fruit d'une collaboration internationale selon divers pays, 1991-2000



c'est avec l'Institut national de la recherche agronomique de France que les chercheurs de la province de Québec ont collaboré le plus de 1991 à 2000, pour un total de 39 publications, soit un peu moins de 50 % des publications françaises en collaboration avec le Québec. Aux États-Unis, les principales collaborations ont eu lieu avec l'Université de Cornell (11 publications) et avec le Service de recherche agricole (ARS) du Département de l'Agriculture (USDA) (9 publications). L'Université de Berne en Suisse semble également avoir collaboré avec le Québec. Au total, 8 publications ont été produites avec cet établissement, principalement au cours des 4 dernières années de l'étude.

Pour la période de 1991 à 2000, dans le domaine des productions animales, une proportion un peu plus élevée de publications sont le fruit d'une collaboration internationale tant au Québec qu'en Autriche et en Norvège (tableau 53). Avec un facteur d'impact relatif moyen (FIRM) de 1,11 pour ce qui est de ce type de publications, le Québec a tendance à avoir un impact plus faible que les États-Unis (1,19). Seule la Norvège présente un FIRM significativement inférieur, soit 0,95. La différence observée avec les autres pays n'est pas significative, mais les articles scientifiques du Québec auraient tendance à être plus cités que ceux de la Suède (9 %), de la France (6 %) et du Danemark (5 %).

2.2.4 Impact des collaborations

Le tableau 54 présente une comparaison, pour la période de 1991 à 2000, des facteurs d'impact relatif moyen des publications scientifiques portant sur les productions animales dans les régions canadiennes à ceux qui sont liés à divers types de collaboration. Il est intéressant de constater que les collaborations intersectorielles dans une même région et les collaborations interrégionales n'ont pas pour effet d'améliorer de façon significative le niveau d'impact des publications, sauf dans le cas des collaborations interrégionales des Maritimes. Par contre, la moyenne des publications qui sont le fruit d'une collaboration

Tableau 53. Nombre de publications portant sur les productions animales, proportion de la production scientifique mondiale, variation annuelle moyenne (VAM) (%) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications en ce qui concerne la collaboration internationale de divers pays, 1991-2000

Pays	N^bre	Monde (%)	Variation annuelle moyenne			FIRM
			1991-1995	1996-2000	1991-2000	
États-Unis	6 576	40,3	5,9	2,4	3,9	1,19
Royaume-Uni	3 576	21,9	9,0	2,2	6,2	1,12
France	2 115	12,9	11,6	5,4	7,2	1,05
Canada	1 913	11,7	8,3	3,6	4,8	1,09
Pays-Bas	1 286	7,9	11,2	11,1	9,4	1,12
Suède	1 046	6,4	3,6	7,7	7,0	1,02
Belgique	915	5,6	19,3	5,8	11,4	1,10
Danemark	897	5,5	8,3	5,0	8,6	1,06
Suisse	832	5,1	10,8	-2,1	2,3	1,15
Québec*	427	2,6	4,9	5,6	3,3	1,11
Autriche	399	2,4	7,7	-1,7	3,9	1,07
Norvège	338	2,1	15,5	5,4	9,9	0,95
Monde (N)	*16 335*		*6,8*	*3,4*	*5,5*	*1,06*

*Inclut dans le Canada

Tableau 54. Comparaison des facteurs d'impact relatif moyen (FIRM) des différentes régions canadiennes en fonction du type de collaboration, 1991-2000

Régions	Facteur d'impact relatif moyen			
	Total	Interrégional	Intersectoriel	International
Colombie-Britannique	1,00	1,01	1,01	1,16
Prairies	0,96	0,94	0,91	1,08
Ontario	1,04	0,98	1,09	1,11
Québec	1,08	1,09	1,04	1,11
Maritimes	0,84	0,95	0,81	0,87
Canada	*1,01*	*0,98*	*1,00*	*1,09*

internationale a tendance à être légèrement supérieure pour l'ensemble des régions canadiennes. Seules la Colombie-Britannique et les Prairies présentent une différence significative du facteur d'impact (1,00 contre 1,16 et 0,96 contre 1,08). D'ailleurs, au Canada, les publications relatives aux productions animales sont plus citées que pour l'ensemble de l'agroalimentaire.

2.3 Portrait du domaine des grandes cultures

2.3.1 Collaborations interrégionales

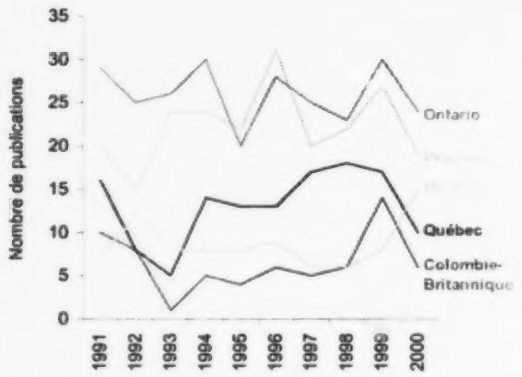
Pour la période de 1991 à 2000, le Canada a produit 372 publications interrégionales dans le domaine des grandes cultures (tableau 55). Bien que les Prairies présentent le nombre total

Tableau 55. Nombre et proportion de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

Régions	Total	Collaborations interrégionales		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	294	65	10,5	22,1
Prairies	2 209	224	36,1	10,1
Ontario	1 644	262	42,2	15,9
Québec	726	131	21,1	18,0
Maritimes	286	87	14,0	30,4
Canada (N)	*4 764*	*372*		*7,8*

de publications le plus élevé, cette région est surpassée par celle de l'Ontario, dont le nombre de collaborations est d'ailleurs le plus élevé au Canada, atteignant 70,7 % des collaborations canadiennes. Le Québec, quant à lui, compte pour 131 publications interrégionales au Canada, ce qui représente 35,5 % de toutes les collaborations canadiennes et 18,0 % de l'ensemble des articles scientifiques produits par la région. Les Maritimes et la Colombie-Britannique ont produit, pour leur part, une proportion plus élevée d'articles en collaboration par rapport à leur production scientifique, avec des taux respectivement de 30,4 % et 22,1 % de leurs publications totales en ce qui concerne les grandes cultures. Tout comme dans l'ensemble du secteur agroalimentaire, ce phénomène peut s'expliquer par le fait que ces régions, qui possèdent un nombre plus faible de chercheurs sur leur territoire, ont davantage intérêt à collaborer avec les chercheurs des autres régions. Les régions les plus productives dans le domaine des grandes cultures, telles que les Prairies et l'Ontario, sont celles qui, pour ce qui est du pourcentage, collaborent le moins avec les autres régions disposant sur leur territoire des ressources et des expertises nécessaires à la réalisation de leurs projets de recherche.

Figure 24. Évolution du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale au Canada, 1991-2000



L'évolution du nombre de publications qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale est très variable pour toutes les régions (figure 24). C'est d'ailleurs ce type de collaboration qui a connu la plus grande variabilité comparativement aux publications intersectorielles et internationales. Sur la période de 10 ans qui était à l'étude, soit de 1991 à 2000, nous observons plutôt une décroissance des collaborations interrégionales pour l'ensemble des régions, sauf pour les Maritimes, qui affichent une croissance annuelle moyenne positive de 8,8 % (tableau 56).

Tableau 56. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	28	-20,5	37	0,0	65	-5,5
Prairies	105	2,4	119	-11,5	224	-0,6
Ontario	130	-8,9	132	-3,8	262	-2,1
Québec	56	-5,1	75	-6,3	131	-5,1
Maritimes	43	3,4	44	13,6	87	8,8
Canada (N)	*176*	*-5,4*	*196*	*-3,8*	*372*	*-1,2*

Tout comme pour l'ensemble de l'agroalimentaire, dans le domaine des grandes cultures, l'Ontario est le principal collaborateur de toutes les régions canadiennes, à l'exception de la Colombie-Britannique, dont les publications sont davantage produites en collaboration avec les Prairies (54 %). L'Ontario, le principal collaborateur canadien, réalise plus de la moitié de ses publications avec les Prairies (51 %), plus particulièrement avec l'Alberta (24 %) et la Saskatchewan (21 %), et près du tiers avec le Québec (29 %).

En ce qui concerne le Québec, nous remarquons que 59 % des publications sont réalisées avec les chercheurs de l'Ontario et 34 %, avec ceux des Prairies (tableau 57). Un nombre important d'articles québécois réalisés en collaboration portent sur le maïs et le soya pour ce qui est des alliances avec l'Ontario, sur le blé et l'orge pour ce qui est des publications produites à parts égales avec les Prairies et l'Ontario, ainsi que sur les plantes fourragères pour ce qui est des collaborations avec les Maritimes. Parmi les provinces des Prairies, c'est avec la Saskatchewan (24 %) que le Québec collabore le plus et, pour les Maritimes, il s'agit de la Nouvelle-Écosse (8 %).

2.3.2 Collaborations intersectorielles

Tableau 57. Proportion du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

	Producteurs									
	Colombie-Britannique		Prairies		Ontario		Québec		Maritimes	
Collaborateurs	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%
Colombie-Britannique			36	16	23	9	5	4	4	5
Prairies	36	54			134	51	44	34	28	32
Ontario	23	34	134	60			77	59	47	54
Québec	5	8	44	20	77	29			22	25
Maritimes	4	6	28	13	47	18	22	17		
Canada (N)	*67*		*224*		*262*		*131*		*87*	

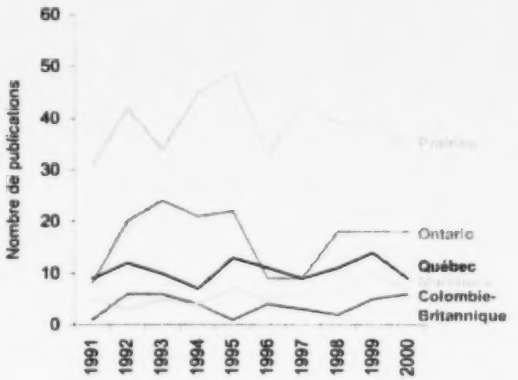
Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de la région productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des régions qui publient en collaboration avec cette région productrice.

À l'échelle canadienne, pour la période de 1991 à 2000, on enregistre 753 publications qui sont le produit d'une collaboration entre différents secteurs institutionnels. Ce sont les Prairies qui présentent de loin la proportion la plus élevée de publications produites par au moins deux institutions différentes, soit 62,8 % des collaborations intersectorielles canadiennes (tableau 58). L'Ontario et le Québec arrivent au deuxième et au troisième rang, avec respectivement 26,9 % et 16,9 % des collaborations intersectorielles canadiennes.

Les Maritimes semblent présenter une plus grande proportion de publications intersectorielles par rapport au nombre total de publications dans la région (20,3 %), suivies des Prairies (17,7 %) et du Québec (14,5 %). Cette fois-ci, l'Ontario semble être la région la plus cloisonnée à l'intérieur des institutions d'un même type en présentant la plus faible proportion de collaborations intersectorielles par rapport au nombre total de ses publications, soit 10,2 %.

Au cours de la période de 1991 à 2000, toutes les régions ont connu une hausse du nombre de leurs publications intersectorielles, à l'exception du Québec, qui est demeuré stable avec une variation annuelle moyenne nulle sur 10 ans (figure 25 et tableau 59). La Colombie-Britannique semble avoir connu la plus forte croissance, soit une augmentation de 22 % sur 10 ans du nombre de collaborations

Figure 25. Évolution du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000



intersectorielles dans le domaine des grandes cultures. Par ailleurs, malgré un bilan positif pour ces années, l'Ontario et les Prairies ont connu les plus grandes fluctuations au regard de leurs publications intersectorielles, la première période à l'étude, soit de 1991 à 1995, ayant enregistré un nombre plus élevé de collaborations que la deuxième période, de 1996 à 2000.

Pour l'ensemble des régions canadiennes, les collaborations intersectorielles sont attribuables, dans des proportions à peu près égales, aux universités et au gouvernement

Tableau 58. Nombre et proportion de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

Régions	Total	Collaborations intersectorielles		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	294	38	6,1	12,9
Prairies	2 209	390	62,8	17,7
Ontario	1 644	167	26,9	10,2
Québec	726	105	16,9	14,5
Maritimes	286	58	9,3	20,3
Canada (N)	*4 764*	*753*		*15,8*

Tableau 59. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	18	0,0	20	10,7	38	22,0
Prairies	201	12,1	189	1,5	390	1,4
Ontario	95	28,8	72	18,9	167	8,0
Québec	51	9,6	54	-4,7	105	0,0
Maritimes	24	27,0	34	8,8	58	3,8
Canada (N)	*387*	*13,9*	*366*	*5,3*	*753*	*3,7*

fédéral, pour un taux d'environ 83 % chacun, ces institutions étant d'ailleurs les plus importants producteurs d'articles scientifiques au Canada. Le gouvernement fédéral domine légèrement les universités pour ce qui est des Prairies, de la Colombie-Britannique et des Maritimes, alors que c'est l'inverse pour le Québec et l'Ontario (tableau 60). Le gouvernement provincial et les entreprises arrivent au deuxième rang quant au nombre de collaborations intersectorielles, avec une proportion d'environ 15 % chacun. Le gouvernement provincial surpasse les entreprises pour les régions de la Colombie-Britannique, des Prairies et des Maritimes, alors que la situation est inverse pour l'Ontario. Le Québec, quant à lui, présente exactement le même nombre de publications intersectorielles (13 publications ou 12 % des collaborations de la région) pour ces deux types d'organisations.

Au Québec, le gouvernement fédéral et le secteur hospitalier collaborent en premier lieu avec les universités, dans des proportions respectives de 87 % et 100 % (tableau 61). Le gouvernement provincial, les entreprises et les autres institutions (notamment les organismes sans but lucratif) semblent publier dans des proportions équivalentes avec les universités et le gouvernement fédéral. Le domaine des grandes cultures, tout comme celui de l'horticulture, se démarque des autres secteurs de l'agroalimentaire par le fait que les universités collaborent davantage avec le gouvernement fédéral, soit dans une proportion d'environ 74 % comparativement à 55 % pour

Tableau 60. Nombre et proportion de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	18	0,0	20	10,7	38	22,0
Prairies	201	12,1	189	1,5	390	1,4
Ontario	95	28,8	72	18,9	167	8,0
Québec	51	9,6	54	-4,7	105	0,0
Maritimes	24	27,0	34	8,8	58	3,8
Canada (N)	*387*	*13,9*	*366*	*5,3*	*753*	*3,7*

Tableau 61. Nombre et proportion de publications québécoises qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle, 1991-2000

	Producteurs											
	Universités		Gouvernement fédéral		Gouvernement provincial		Secteur hospitalier		Entreprises		Autres	
Collaborateurs	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**
Universités			70	88	10	77	10	100	8	62	4	67
Gouvernement fédéral	70	75			8	62	0	0	6	46	4	67
Gouvernement provincial	10	11	8	10			0	0	1	8	0	0
Secteur hospitalier	10	11	0	0	0	0			0	0	0	0
Entreprises	8	9	6	8	1	8	0	0			1	17
Autres	4	4	4	5	0	0	0	0	1	8		
Secteur (N)	***94***		***80***		***13***		***10***		***13***		***6***	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de l'institution productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des institutions qui publient en collaboration avec cette institution productrice.

l'agroalimentaire. Les groupes de grandes cultures faisant l'objet du plus grand nombre de publications intersectorielles québécoises sont de loin les plantes fourragères (~30 %), suivies du maïs (~18 %), du blé (~14%), du soya (~10 %), de l'avoine (~8 %) et des haricots (~7 %).

2.3.3 Collaborations internationales

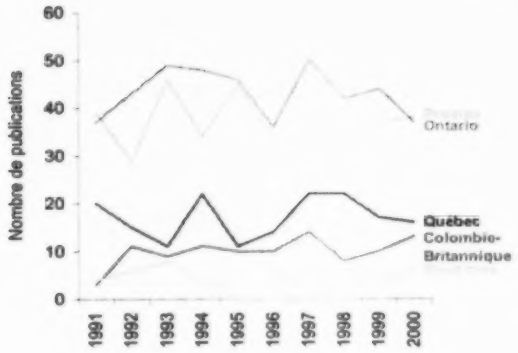
Pour la période de 1991 à 2000, le Canada a enregistré 1 042 publications issues d'une collaboration internationale dans le domaine des grandes cultures. L'Ontario et les Prairies présentent les plus fortes proportions, avec respectivement 41,5 % et 35,5 % (tableau 62). Le Québec se classe au troisième rang, ayant publié 170 articles avec un autre pays du monde, ce qui représente 16,3 % des collaborations internationales canadiennes et 23,4 % de toutes les publications réalisées par le Québec. C'est la Colombie-Britannique qui présente la proportion la plus élevée de publications internationales comparativement au nombre total de publications produites dans la région (33,7 %). À l'opposé, les Prairies et les Maritimes consacrent une proportion plus faible de leurs publications (autour de 16 %) à des collaborations avec d'autres pays.

La figure 26, qui porte sur l'évolution du nombre de publications dues à une collaboration internationale au Canada, démontre que les régions de l'Ontario, des Prairies et du Québec ont connu d'importantes fluctuations sur ce plan, alors que la Colombie-Britannique et les Maritimes ont connu une croissance plus soutenue et régulière. Ces fluctuations importantes pour le Québec se traduisent par le bilan le plus négatif de l'ensemble des régions canadiennes sur les 10 années à l'étude, avec une variation annuelle moyenne de 2,4 % de 1991 à 2000 (tableau 63). Cette décroissance est surtout attribuable à la première période à l'étude (-13,9 % de 1991-1995).

Tableau 62. **Nombre et proportion de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000**

Régions	Total	Collaborations internationales		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	294	99	9,5	33,7
Prairies	2 209	370	35,5	16,7
Ontario	1 644	432	41,5	26,3
Québec	726	170	16,3	23,4
Maritimes	286	46	4,4	16,1
Canada (N)	*4 764*	*1 042*		*21,9*

Figure 26. **Évolution du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000**

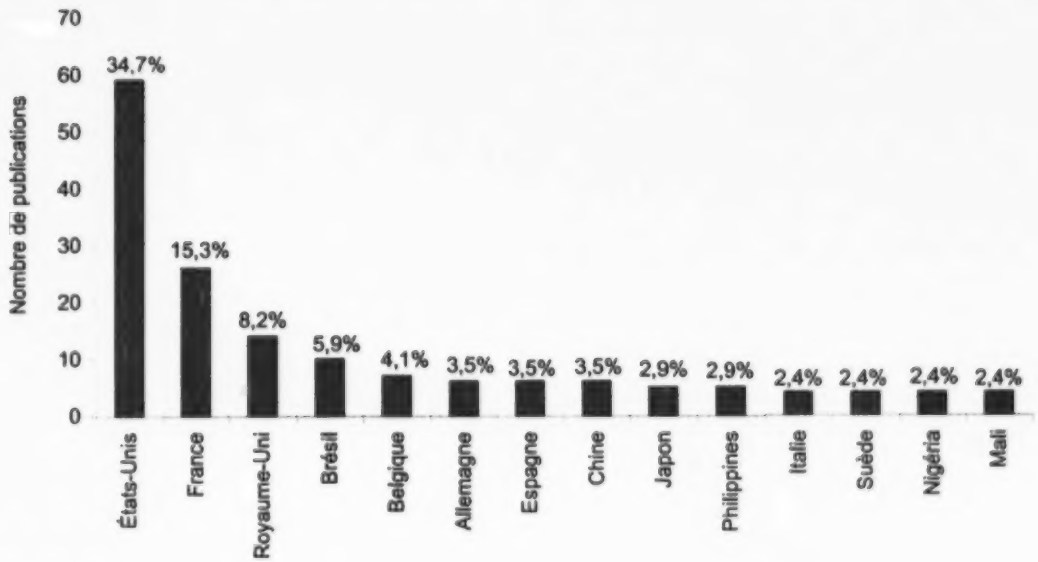


Les principaux pays qui collaborent à la production scientifique du Québec dans le domaine des grandes cultures sont présentés à la figure 27. Seuls ceux qui ont participé à plus de 2 % des publications québécoises sur les grandes cultures ont été retenus, ce qui correspond à un minimum de 4 publications attribuables à une collaboration internationale pour la période de 1991 à 2000. De par leur proximité et leurs activités notables en recherche, les États-Unis sont évidemment le plus important collaborateur des chercheurs québécois, ayant contribué à 59 publications, soit à 34,7 % des articles québécois qui sont le fruit d'une collaboration internationale. Ces articles publiés en collaboration avec les États-Unis portent principalement sur le maïs et le tabac, dans une proportion d'à peu près 19 % dans chaque cas. Au total, 48 institutions de recherche américaines ont collaboré avec le

Tableau 63. **Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes (%)**

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	44	35,1	55	6,8	99	17,7
Prairies	193	3,6	177	2,8	370	-0,3
Ontario	223	5,6	209	0,7	432	0,0
Québec	79	-13,9	91	3,4	170	-2,4
Maritimes	23	-15,9	23	10,7	46	4,6
Canada (N)	*529*	*1,7*	*513*	*1,8*	*1 042*	*0,0*

Figure 27. Nombre et proportion de publications québécoises qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration internationale selon divers pays, 1991-2000



Québec et c'est l'Université du Minnesota qui compte le plus d'articles produits en collaboration, soit un total de 6 publications.

La France est le deuxième pays privilégié par les chercheurs québécois pour une collaboration à leur production scientifique, ce pays ayant contribué à 26 articles, soit à 15,3 % des publications internationales au Québec. Ces articles portent principalement sur le blé, dans une proportion de 23 %. Sur les 14 institutions de recherche françaises qui collaborent avec le Québec, c'est l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) qui est son partenaire principal, celui-ci ayant cosigné 15 articles. De toutes les institutions mondiales, c'est d'ailleurs l'INRA qui est le principal collaborateur des chercheurs québécois. Le Québec collabore également avec l'International Rice Research Institute (IRRI) aux Philippines (5 publications).

Dans le domaine des grandes cultures, on dénombre 11 056 publications mondiales attribuables à une collaboration internationale. Encore une fois, les États-Unis sont nettement en tête de liste, puisqu'ils comptent pour 39,3 % de ces publications (tableau 64). La séquence des pays sélectionnés est passablement la même que pour le total des publications, à l'exception du Canada, qui est délogé par la France, du Québec, qui est délogé par la Belgique, et de la Norvège, qui est surpassée par l'Autriche.

L'évolution des collaborations internationales de la plupart des pays présente une croissance positive sur 10 ans (de 1991 à 2000) qui varie de 2,5 % à 14,0 % et qui, de façon générale, est supérieure à celle du total des publications. Même les États-Unis, qui affichent une évolution négative du total de leurs publications, présentent une bonne croissance sur le plan de la collaboration internationale (2,5 %). Le Canada affiche, quant à lui, une évolution nulle au regard des publications qui

Tableau 64. Nombre de publications portant sur les grandes cultures, proportion de la production scientifique mondiale, variation annuelle moyenne (VAM) (%) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications en ce qui concerne la collaboration internationale de divers pays, 1991-2000

Pays	N^bre	Monde (%)	Variation annuelle moyenne			FIRM
			1991-1995	1996-2000	1991-2000	
États-Unis	4 349	39,3	4,3	2,2	2,5	1,18
Royaume-Uni	2 201	19,9	16,9	3,1	9,0	1,14
France	1 291	11,7	8,9	6,2	8,8	1,23
Canada	1 042	9,4	1,7	1,8	0,0	1,08
Pays-Bas	619	5,6	13,5	7,5	6,3	1,2
Suède	381	3,4	1,7	7,8	7,6	1,16
Suisse	370	3,3	6,6	8,8	9,9	1,35
Danemark	356	3,2	21,3	5,9	10,4	1,32
Belgique	318	2,9	14,8	19,9	14,0	1,24
Québec*	170	1,5	-13,9	3,4	-2,4	1,09
Autriche	139	1,4	4,3	25,7	9,6	1,47
Norvège	117	1,1	12,0	3,2	10,4	1,40
Monde (N)	*11 057*		*8,1*	*5,9*	*6,2*	*1,09*

*Inclut dans le Canada

sont le fruit d'une collaboration internationale sur la même période et le Québec est marqué par une décroissance de 2,4 %. Tout comme pour le nombre total des publications portant sur les grandes cultures, celles qui sont attribuables à une collaboration internationale du Canada et du Québec semblent les moins citées sur l'échiquier mondial en présentant des FIRM tout de même comparables à la moyenne mondiale, qui est de 1,09. Tous les autres pays présentent des collaborations internationales qui ont un impact supérieur à la moyenne mondiale, d'au moins 5 % et pouvant atteindre plus de 30 % dans le cas de l'Autriche et de la Norvège.

2.3.4 Impact des collaborations

En ce qui concerne les grandes cultures, l'analyse du FIRM révèle que la production scientifique du Québec, en collaboration ou non, a un impact similaire ou supérieur à celui de la production scientifique canadienne (tableau 65). C'est au regard des collaborations

Tableau 65. Comparaison des facteurs d'impact relatif moyen (FIRM) des différentes régions canadiennes en fonction du type de collaboration, 1991-2000

Régions	Facteur d'impact relatif moyen			
	Total	Interrégional	Intersectoriel	International
Colombie-Britannique	1,20	1,06	0,89	1,39
Prairies	0,84	0,84	0,77	0,94
Ontario	1,06	0,93	0,95	1,15
Québec	1,02	0,98	0,81	1,09
Maritimes	0,82	0,75	0,65	0,93
Canada	*0,96*	*0,90*	*0,81*	*1,08*

interrégionales que le Québec fait meilleure figure sur le plan national, puisqu'il arrive au deuxième rang, après la Colombie-Britannique, surpassant le Canada de 8 % en ce qui a trait à l'impact. Pour ce qui est des collaborations intersectorielles et internationales, le Québec arrive toujours au troisième rang, derrière tantôt la Colombie-Britannique, tantôt l'Ontario. Dans toutes les régions canadiennes, les publications qui portent sur les grandes cultures et qui sont le fruit d'une collaboration internationale ont plus d'impact que celles qui sont dues à une collaboration intersectorielle ou interrégionale. Il est possible que les recherches « internationales », qui regroupent des chercheurs de différents pays qui vivent des problématiques similaires, interpellent davantage la communauté scientifique mondiale que les recherches « régionales » (interrégionales et intersectorielles), qui tendent à résoudre des problématiques plus locales.

2.4 Portrait du domaine de l'horticulture

2.4.1 Collaborations interrégionales

Au cours de la période de 1991 à 2000, le Canada a produit 216 publications horticoles interrégionales. L'Ontario est la principale province à avoir collaboré avec l'une des régions canadiennes (65,3 %). Le Québec compte, pour sa part, 89 collaborations interrégionales, ce qui représente 41,2 % des publications canadiennes réalisées en collaboration et 12,5 % de l'ensemble des articles scientifiques produits par la région (tableau 66). Les Maritimes se démarquent des autres régions, puisque près du quart de leurs publications horticoles ont été produites en collaboration avec d'autres régions.

À la figure 28, nous observons que les publications qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale au Canada ont évolué de façon très variable au cours de la période étudiée, et ce, pour l'ensemble des régions. La période de 1991 à 1995 a été une phase de décrois-

Figure 28. Évolution du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale au Canada, 1991-2000

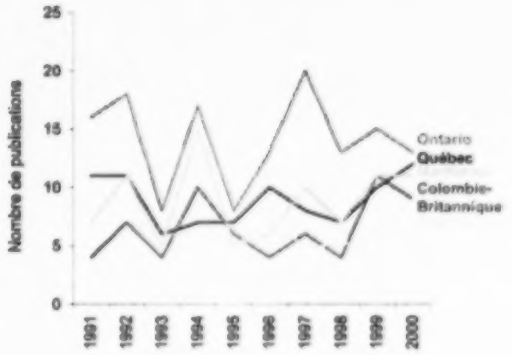


Tableau 66. Nombre et proportion de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

Régions	Total	Collaborations interrégionales		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	555	65	30,1	11,7
Prairies	431	67	31,0	15,5
Ontario	965	141	65,3	14,6
Québec	711	89	41,2	12,5
Maritimes	375	88	40,7	23,5
Canada (N)	*2 803*	*216*		*7,7*

sance pour la majorité des régions, à l'exception de la Colombie-Britannique, qui a connu une croissance du nombre de ses publications interrégionales. L'Ontario est la seule région canadienne à avoir diminué le nombre de ses collaborations interrégionales (-2,3 %) au cours de la période 1991-2000 (tableau 67). Le Québec (1,0 %) a également très peu augmenté le nombre de ses publications produites en collaboration avec une autre région canadienne durant cette même période. Il semble que ces deux régions aient atteint un certain degré de maturité dans la constitution de leurs réseaux de collaboration. Par contre, les provinces de l'Île-du-Prince-Édouard (22,0 %) et de Terre-Neuve (14,7 %) ont connu une forte croissance du nombre de publications réalisées en collaboration. Cela peut s'expliquer par le fait que les provinces ayant peu de chercheurs sur leur territoire collaborent davantage avec les chercheurs des autres provinces.

Comme pour l'ensemble de l'agroalimentaire, dans le domaine de l'horticulture, l'Ontario demeure le principal collaborateur de toutes les régions canadiennes, à l'exception de la Colombie-Britannique, où 41,5 % des publications sont produites avec les provinces des Prairies.

En ce qui concerne le Québec, on remarque que 62 % des publications horticoles sont réalisées avec les chercheurs de l'Ontario et 21 %, avec ceux des Maritimes (tableau 68). Sachant qu'un nombre important d'articles scientifiques québécois produits en collaboration portent sur les légumes de serre et la pomme de terre, on peut supposer que la présence du Centre de recherche sur les cultures abritées et industrielles en Ontario et d'une force de recherche sur la pomme de terre dans les Maritimes, notamment du Centre de recherche sur la pomme de terre au Nouveau-Brunswick, explique l'importance des collaborations du Québec avec ces deux régions.

Sur le plan des publications interprovinciales, le Québec collabore principalement avec l'Ontario (39 %), qui est suivi de la Colombie-Britannique (22 %) et du Nouveau-Brunswick (17 %). Il est intéressant de mentionner que les chercheurs québécois sont les principaux collaborateurs de la province de Terre-Neuve, puisqu'ils ont contribué à 50 % de ses publications. Cette dernière province est toutefois peu active au regard de la production scientifique, puisqu'elle n'a produit que 10 publications horticoles en collaboration avec une autre province au cours de la période 1991-2000. La proximité géographique semble un élément important pour expliquer le nombre de collaborations entre les différentes régions. En effet, les Maritimes collaborent davantage avec le Québec et l'Ontario et beaucoup moins avec les provinces de l'Ouest canadien. De

Tableau 67. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^{bre}	VAM	N^{bre}	VAM	N^{bre}	VAM
Colombie-Britannique	31	10,7	34	22,5	65	9,4
Prairies	35	-8,1	32	6,5	38	2,8
Ontario	67	-15,9	74	0,0	141	-2,3
Québec	42	-10,7	47	4,7	52	1,0
Maritimes	43	-8,1	45	16,4	61	5,2
Canada (N)	***105***	***-9,1***	***111***	***8,2***	***216***	***1,9***

Tableau 68. Proportion du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

	Producteurs									
	Colombie-Britannique		Prairies		Ontario		Québec		Maritimes	
Collaborateurs	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%
Colombie-Britannique			27	40	24	17	14	16	11	13
Prairies	27	42			28	20	13	15	12	14
Ontario	24	37	28	42			55	62	51	58
Québec	14	22	13	19	55	39			19	22
Maritimes	11	17	12	18	51	36	19	21		
Canada (N)	**65**		**67**		**141**		**89**		**88**	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de la région productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des régions qui publient en collaboration avec cette région productrice.

même, la Colombie-Britannique et les Prairies réalisent de nombreuses publications conjointes.

2.4.2 Collaborations intersectorielles

Au Canada, 16,3 % des publications horticoles sont produites en collaboration par les milieux institutionnels (tableau 69). C'est au Québec que la proportion de publications horticoles attribuables à une collaboration intersectorielle est la plus élevée au pays (32,7 %). Les chercheurs québécois collaborent davantage avec une autre institution que la leur pour la réalisation des publications horticoles (21,0 %), suivis de près par ceux des Maritimes (18,4 %).

La figure 29 présente l'évolution des collaborations intersectorielles au Canada pour la période de 1991 à 2000. Comme nous pouvons le constater, le nombre de publications produites en collaboration par des institutions a été très variable durant cette période, et ce, pour chacune des régions canadiennes.

La région des Maritimes est celle qui a développé le plus de collaborations entre ses différentes structures institutionnelles au cours de la période 1991-2000, comme le démontre sa variation annuelle moyenne (11,2 %) (tableau 70). À l'opposé, la Colombie-Britannique est la région qui a diminué le plus ses collaborations intersectorielles (-8,1 %)

Tableau 69. Nombre et proportion de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

Région	Total	Collaborations intersectorielles		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	555	78	17,1	14,1
Prairies	431	53	11,6	12,3
Ontario	965	110	24,1	11,4
Québec	711	149	32,7	21
Maritimes	375	69	15,1	18,4
Canada (N)	***2 803***	***456***		***16,3***

Figure 29. Évolution du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

durant cette même période, tandis que les autres régions, dont le Québec, sont demeurées plutôt stables.

Comme les universités et le gouvernement fédéral représentent les principaux producteurs de connaissances en horticulture, il est normal qu'ils collaborent davantage avec les autres structures institutionnelles. Les universités sont d'ailleurs les principaux collaborateurs dans la majorité des régions canadiennes, à l'exception des Prairies et des Maritimes, où ce sont les chercheurs fédéraux qui collaborent davantage avec les autres institutions. Le gouvernement provincial est également un joueur important sur le plan de la collaboration scientifique dans les Maritimes; il se situe sensiblement au même niveau que les universités. Enfin, en Ontario, le milieu hospitalier constitue un collaborateur non négligeable par rapport aux autres régions canadiennes, ce qui cadre bien avec le fait que cette région est la plus active au regard des efforts de publication dans ce secteur institutionnel (tableau 71).

Au Québec comme au Canada, les chercheurs collaborent d'abord avec les universités, puis avec le gouvernement fédéral. Le secteur horticole, comme celui des grandes cultures, se démarque de l'agroalimentaire à cet égard, puisque les universités québécoises collaborent davantage avec le gouvernement fédéral, dans une proportion de 74 % (tableau 72) comparativement à 55 % pour l'agroalimentaire (tableau 39).

En ce qui a trait aux entreprises horticoles québécoises, il est à noter qu'elles produisent leurs travaux de recherche autant en collaboration avec les universités qu'avec les stations de recherche fédérales. Si nous comparons les entreprises horticoles à celles du domaine de l'agroalimentaire québécois, nous constatons que les premières font davantage appel au gouvernement fédéral (67 %) pour leurs travaux de recherche (40 %) (tableau 39). Pour ce qui est du milieu hospitalier, bien qu'il ne représente qu'un faible producteur de connaissances en horticulture,

Tableau 70. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^{bre}	VAM	N^{bre}	VAM	N^{bre}	VAM
Colombie-Britannique	40	-20,5	38	3,9	78	-8,1
Prairies	24	5,7	29	-15,9	53	0,0
Ontario	49	-15,9	61	8,1	110	3,5
Québec	82	7,5	67	-2,6	149	2,0
Maritimes	23	41,4	46	59,7	69	11,2
Canada (N)	***215***	***-5,2***	***241***	***4,9***	***456***	***1,0***

Tableau 71. Nombre et proportion de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

	Secteurs institutionnels											
	Universités		Gouvernement fédéral		Gouvernement provincial		Secteur hospitalier		Entreprises		Autres	
Régions	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**
Colombie-Britannique	63	81	60	77	6	8	2	3	10	13	7	9
Prairies	38	72	43	81	18	34	1	2	10	19	2	4
Ontario	93	85	67	61	35	32	11	10	6	6	8	7
Québec	134	90	114	77	28	19	5	3	9	6	16	11
Maritimes	35	51	62	90	32	46	0	0	8	12	0	0
Canada (N)	***363***	***77***	***345***	***76***	***119***	***26***	***19***	***4***	***43***	***9***	***33***	***7***

Tableau 72. Nombre et proportion de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels du Québec, 1991-2000

	Producteurs											
	Universités		Gouvernement fédéral		Gouvernement provincial		Secteur hospitalier		Entreprises		Autres	
Collaborateurs	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**
Universités			99	87	21	75	5	100	6	67	13	81
Gouvernement fédéral	99	74			16	57	0	0	6	67	6	38
Gouvernement provincial	21	16	16	14			0	0	1	11	2	13
Secteur hospitalier	5	4	0	0	0	0			0	0	0	0
Entreprises	6	5	6	5	1	4	0	0			2	13
Autres	13	10	6	5	2	7	0	0	2	22		
Secteur (N)	***134***		***114***		***28***		***5***		***9***		***16***	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de l'institution productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des institutions qui publient en collaboration avec cette institution productrice.

l'ensemble de ses publications issues d'une collaboration ont été réalisées avec les universités (tableau 72).

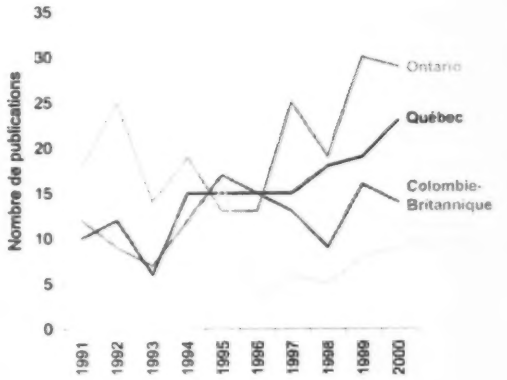
2.4.3 Collaborations internationales

L'Ontario, qui est la principale région à collaborer avec les autres pays, est à l'origine de 34,0 % des publications canadiennes réalisées en collaboration avec des chercheurs étrangers pour la période 1991-2000 (tableau 73). Le Québec se classe au deuxième rang sur ce plan, avec le quart des publications canadiennes réalisées avec un autre pays et 21,2 % de toutes les publications horticoles produites par le Québec. Les Maritimes se démarquent des autres régions, puisqu'elles contribuent seulement à 7,6 % des publications canadiennes réalisées avec des chercheurs étrangers. De plus, une très faible part des publications horticoles de cette région sont produites en collaboration avec un autre pays (12,3 %).

De 1991 à 2000, les collaborations internationales en horticulture dans les régions canadiennes ont évolué comme présentées à la figure 30.

Cette figure montre encore une fois que le nombre de publications horticoles réalisées en collaboration avec des chercheurs étrangers a

Figure 30. Évolution du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000



été très variable au cours de la période à l'étude, et ce, pour l'ensemble des régions canadiennes.

Au cours de la période 1991-2000, le Québec a été la principale région à accroître de façon importante son nombre de publications produites en collaboration avec des chercheurs étrangers. En effet, cette province présente la plus grande variation annuelle positive, soit 23,1 % comparativement à 9,8 % pour l'ensemble des régions canadiennes. Pour la même période, la région des Prairies affiche,

Tableau 73. Nombre et proportion de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

Régions	Total	Collaborations internationales		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	555	124	20,6	22,3
Prairies	431	112	18,6	26,0
Ontario	965	205	34,0	21,2
Québec	711	148	24,5	20,8
Maritimes	375	46	7,6	12,3
Canada (N)	***2 803***	***603***		***21,5***

Tableau 74. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes (%)

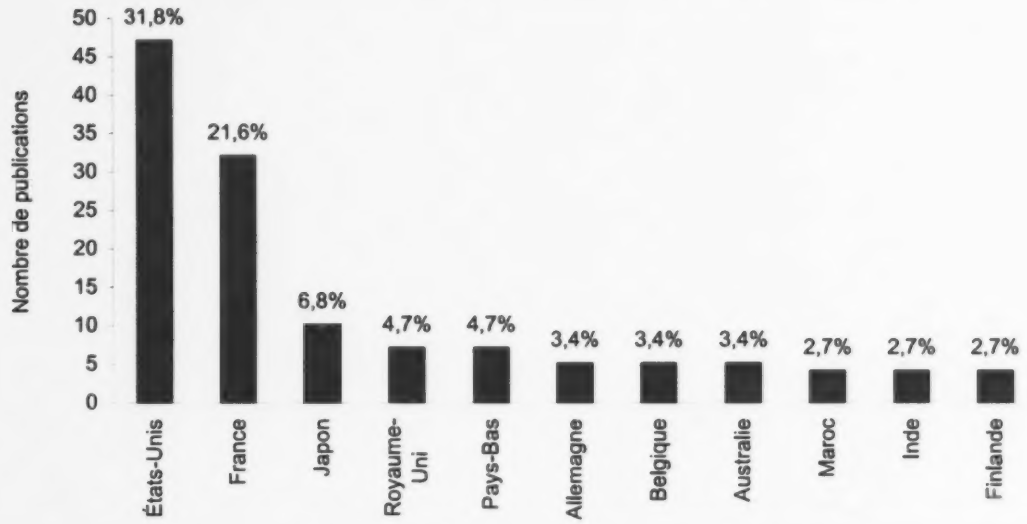
Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	57	9,1	67	-1,7	124	3,9
Prairies	49	3,9	63	-8,9	112	-2,2
Ontario	89	-7,8	116	22,2	205	12,7
Québec	58	10,7	90	11,3	148	23,1
Maritimes	37	27,8	31	31,6	57	10,7
Canada (N)	***265***	***3,9***	***338***	***7,5***	***603***	***9,8***

quant à elle, une légère décroissance du nombre de ses publications internationales (-2,2 %).

La figure 31 présente les principaux pays avec qui le Québec a collaboré pour ses publications scientifiques en horticulture. Seuls les pays qui ont participé à plus de 2 % des articles québécois ont été retenus.

Comme c'est le cas pour l'ensemble des domaines de l'agroalimentaire, les chercheurs américains sont les principaux collaborateurs des publications horticoles produites par le Québec (31,8 %). Parmi les 47 publications réalisées avec les États-Unis entre 1991 et 2000, les principales ont été produites avec le Service de recherche agricole (ARS) du Département de l'Agriculture (USDA) (6 articles) et avec l'Université du Michigan (6 articles). On dénombre un total de 11 institutions de recherche américaines qui ont contribué aux publications québécoises dans le secteur horticole.

Figure 31. Nombre et proportion de publications québécoises qui portent sur l'horticulture et qui sont le fruit d'une collaboration internationale selon divers pays, 1991-2000



La France est le deuxième pays privilégié en ce qui concerne les collaborations avec les chercheurs québécois (21,6 %). Ces derniers ont publié 38 articles sur l'horticulture avec la participation de chercheurs français et plus de 25 % des collaborations ont eu lieu avec l'Institut national de la recherche agronomique (INRA). Le Québec a également réalisé 6 publications avec l'aide des chercheurs de l'International Nature Farming Research Center, situé au Japon.

De toutes les publications scientifiques québécoises produites avec la collaboration de chercheurs étrangers, 25 % ont porté sur les légumes de champ; 18 %, sur les arbres fruitiers; 13 %, sur les végétaux d'ornements et 12 %, sur les légumes de serre.

Au cours de la période 1991-2000, les pays à l'étude ont produit 7 318 publications horticoles en collaboration. Les États-Unis se classent encore une fois au premier rang avec 37,8 % des publications.

Au tableau 75, nous observons que l'ensemble des pays à l'étude présentent une croissance positive du nombre de publications attribuables à une collaboration internationale. Les efforts de collaboration des deux principaux pays de l'Amérique du Nord, les États-Unis (3,5 %) et le Canada (4,3 %), sont cependant inférieurs à la moyenne mondiale (6,5 %). Par contre, les publications horticoles québécoises produites en collaboration avec des chercheurs étrangers ont connu une croissance annuelle de 9,7 %, soit une augmentation de 3,2 % plus élevée que la moyenne mondiale.

Les pays qui affichent une intensification de leurs efforts au regard du nombre total de publications, tels que l'Autriche et le Danemark, présentent également une croissance importante du nombre de leurs publications internationales. Pour ce qui est de l'impact des publications qui sont le fruit d'une collaboration internationale, la Suisse est encore une fois le pays qui a le FIRM le plus élevé, celui-ci étant supérieur de 25 % à la moyenne mondiale. Les collaborations internationales du Québec ont,

Tableau 75. Nombre de publications portant sur l'horticulture, proportion de la production scientifique mondiale, variation annuelle moyenne (VAM) (%) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications en ce qui concerne la collaboration internationale de divers pays, 1991-2000

Pays	N^{bre}	Monde (%)	Variation annuelle moyenne			FIRM
			1991-1995	1996-2000	1991-2000	
États-Unis	2 769	37,8	3,8	4,2	3,5	1,09
Royaume-Uni	1 262	17,2	9,1	5,1	9,8	1,10
France	935	12,8	12,7	2,7	7,2	1,10
Canada	603	8,2	3,9	7,5	4,3	1,00
Pays-Bas	587	8,0	5,1	7,1	6,5	1,12
Suède	295	4,0	4,5	9,2	4,0	1,16
Suisse	283	3,9	12,1	6,1	8,0	1,26
Belgique	268	3,7	18,0	10,3	10,7	1,16
Danemark	170	2,3	37,5	3,2	10,4	0,97
Québec	148	2,0	10,7	11,3	9,7	0,93
Autriche	103	1,4	49,5	24,1	22,8	1,08
Norvège	54	0,7	23,6	18,9	8,0	0,93
Monde (N)	***7 318***		***7,5***	***5,5***	***6,5***	***1,01***

quant à elles, moins d'impact, puisqu'elles sont citées moins souvent par la communauté scientifique, leur impact étant de 8 % inférieur à la moyenne.

2.4.4 Impact des collaborations

Si nous comparons les FIRM des différentes régions canadiennes (tableau 76), nous observons que les publications du Québec et de l'Ontario ont un impact supérieur à celui des autres régions. C'est à l'échelle internationale que le Québec se démarque des autres régions, puisque le fait de publier avec des collaborateurs étrangers a pour conséquence un impact supérieur de 12 % par rapport au Canada. Le Québec arrive également au premier rang parmi les régions canadiennes pour ce qui est de l'impact de ses publications interrégionales, qui est de 12 % supérieur à celui du Canada. Enfin, le fait de collaborer avec d'autres centres de recherche internationaux permet d'accroître l'impact de l'ensemble des publications des régions canadiennes.

2.5 Portrait du domaine de la transformation alimentaire

2.5.1 Collaborations interrégionales

De 1991 à 2000, le Québec a produit 204 publications en collaboration avec d'autres régions canadiennes, ce qui représente 13,4 % de ses articles dans le domaine de la transformation alimentaire (tableau 77). À ce chapitre, l'Ontario et les Prairies se situent sensiblement au même niveau que le Québec.

Tableau 76. Comparaison des facteurs d'impact relatif moyen (FIRM) des différentes régions canadiennes en fonction du type de collaboration, 1991-2000

Régions	Facteur d'impact relatif moyen			
	Total	Intersectoriel	International	Interrégional
Colombie-Britannique	0,82	0,80	0,91	0,79
Prairies	0,82	0,68	0,85	0,71
Ontario	0,90	0,91	1,09	0,84
Québec	0,89	0,73	1,12	0,93
Maritimes	0,70	0,67	0,89	0,74
Canada	***0,85***	***0,77***	***1,00***	***0,81***

Tableau 77. Nombre et proportion de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

Régions	Total	Collaborations interrégionales		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	618	111	25,3	18,0
Prairies	1 435	209	47,6	14,6
Ontario	2 392	311	70,8	13,0
Québec	1 519	204	46,5	13,4
Maritimes	563	110	25,1	19,5
Canada (N)	***6 022***	***439***		***7,3***

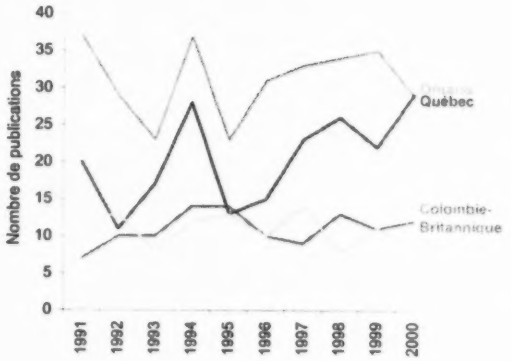
Pour leur part, la Colombie-Britannique et les Maritimes produisent un plus grand nombre de publications en collaboration avec les autres régions, soit respectivement 18,0 % et 19,5 % du nombre total de leurs publications.

Tout comme dans l'ensemble de l'agroalimentaire, dans le domaine de la transformation alimentaire, ce phénomène peut s'expliquer par le fait que les régions qui possèdent un nombre plus faible de chercheurs ont davantage intérêt à collaborer avec des chercheurs d'autres régions. On peut également présumer que les régions où l'on trouve des centres de recherche d'envergure internationale sont celles qui montrent les plus faibles taux de collaboration interrégionale. En effet, elles seraient davantage amenées à établir des collaborations avec d'autres pays qu'avec les régions du Canada. Cette hypothèse sera vérifiée plus loin, dans la section traitant de la collaboration internationale.

L'Ontario est de loin la région qui a participé à la réalisation de la plus grande proportion de publications en collaboration avec une autre région du Canada, avec 70,8 %. Les données recueillies suggèrent qu'il est le principal collaborateur des autres régions canadiennes en ce qui a trait aux publications relatives à la transformation alimentaire. Le Québec (46,5 %) se situe à peu près au même niveau que les Prairies (47,6 %), tandis que les Maritimes (25,1 %) ont contribué aux publications interrégionales pour environ la même proportion que la Colombie-Britannique (25,3 %) (tableau 77).

Après avoir affiché, de 1991 à 1995, une grande variabilité dans le nombre de publications qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale, le Québec présente une croissance plus soutenue pour la période de 1996 à 2000 (figure 32). Cette province démontre d'ailleurs la plus forte variation annuelle moyenne

Figure 32. Évolution du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000



positive sur cette période, avec 17,9 % (tableau 78). L'Ontario présente une évolution semblable à celle du Québec.

Sur les dix ans couverts par l'étude, la variation annuelle moyenne du nombre de publications québécoises issues d'une collaboration interrégionale figure parmi les plus élevées, avec celle de la Colombie-Britannique. Pour leur part, les Maritimes et l'Ontario ont vu leur nombre de publications interrégionales diminuer par rapport à 1991.

Comme pour l'ensemble du secteur agroalimentaire, dans le domaine de la transformation alimentaire, l'Ontario demeure le principal collaborateur de toutes les régions canadiennes, à l'exception de la Colombie-Britannique, où 49 % des publications issues d'une collaboration ont été produites avec les provinces des Prairies (tableau 79).

À l'échelle du Québec, 69 % des publications produites en collaboration dans le domaine de la transformation sont réalisées avec des chercheurs ontariens. Le Québec est également le principal collaborateur de

Tableau 78. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	56	18,9	55	4,7	111	6,2
Prairies	91	-1,4	118	-9,6	209	0,0
Ontario	149	-11,2	162	-1,7	311	-2,7
Québec	89	-10,2	115	17,9	204	4,2
Maritimes	58	2,0	52	-2,6	110	-3,1
Canada (N)	***206***	***-4,8***	***233***	***0,5***	***439***	***0,5***

Tableau 79. Proportion du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

	Producteurs									
	Colombie-Britannique		Prairies		Ontario		Québec		Maritimes	
Collaborateurs	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%
Colombie-Britannique			55	26	48	15	30	15	22	20
Prairies	55	50			123	40	55	27	33	30
Ontario	48	43	123	59			140	69	60	55
Québec	30	27	55	26	140	45			37	34
Maritimes	22	20	33	16	60	19	37	18		
Canada (N)	***110***		***209***		***311***		***204***		***110***	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de la région productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des régions qui publient en collaboration avec cette région productrice.

l'Ontario en contribuant à 45 % de ses publications. À cet égard, le secteur de la transformation alimentaire se démarque de l'agroalimentaire dans son ensemble, où ce sont les Prairies qui sont les principaux collaborateurs de l'Ontario. Les Prairies se situent loin derrière l'Ontario en tant que deuxième collaborateur du Québec, ayant participé à la réalisation de 27 % des publications québécoises.

2.5.2 Collaborations intersectorielles

Au Québec, 21,7 % des publications portant sur la transformation alimentaire sont le fruit d'une collaboration intersectorielle, c'est-à-dire d'une alliance entre des centres de recherche des différents paliers de gouvernement, des hôpitaux, des universités, des entreprises ou des OSBL situés au Québec. Au Canada, cette proportion se situe à 16,3 %. Le Québec se démarque des autres régions quant à la proportion de ses publications intersectorielles. En effet, ce taux se situe entre 12 % et 14 % dans les autres régions canadiennes (tableau 80).

Contrairement à ce qui est observé au regard des collaborations interrégionales, l'Ontario ne se démarque pas des autres régions quant à ses collaborations intersectorielles par rapport à l'ensemble du Canada, sa part de

Tableau 80. Nombre et proportion de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

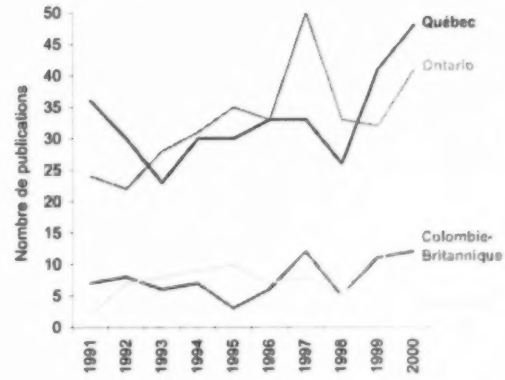
Régions	Total	Collaborations intersectorielles		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	618	77	7,8	12,5
Prairies	1 435	200	20,3	13,9
Ontario	2 392	329	33,4	13,8
Québec	1 519	330	33,5	21,7
Maritimes	563	73	7,4	13,0
Canada (N)	*6 022*	*984*		*16,3*

publications (33,4 %) étant égale à celle du Québec (33,5 %). Pour leur part, les Maritimes (7,4 %) se situent encore à peu près au même niveau que la Colombie-Britannique (7,8 %). Le Québec contribue donc pour une part plus importante aux publications intersectorielles du Canada par rapport aux autres régions, ce qui n'est pas le cas pour ses publications interrégionales.

Le Québec et l'Ontario présentent, au sein de leur territoire respectif, le même nombre de publications intersectorielles pour la période de 1991 à 2000, soit près de 330 (tableau 80). Toutefois, l'Ontario a connu des variations annuelles moyennes positives pour les périodes 1991-1995 et 1996-2000, tandis que le Québec a connu une baisse du nombre de publications issues d'une collaboration intersectorielle de 1991 à 1995 (-4,5 %) une hausse importante pour la période de 1996 à 2000 (9,8 %) (figure 33 et tableau 81).

Puisque les universités et le gouvernement fédéral produisent le plus grand nombre de publications, il va de soi que le nombre de collaborations intersectorielles est aussi plus élevé dans ces secteurs institutionnels (tableau 82). Le milieu hospitalier est également un collaborateur important pour les chercheurs des autres types d'institutions du domaine de la transformation alimentaire, particulièrement en Ontario. Le nombre de

Figure 33. Évolution du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000



collaborations de ce secteur dépasse même celui des entreprises et du gouvernement provincial.

Au Québec, les principaux collaborateurs des secteurs institutionnels viennent des universités. Les taux de collaboration universitaire sont les plus élevés pour les publications du secteur hospitalier, qui collabore presque exclusivement avec les universités (96 % des publications), et pour celles du gouvernement fédéral (85 %). Pour

Tableau 81. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	31	-19,1	46	18,9	77	6,2
Prairies	81	12	119	3,1	200	7,1
Ontario	140	9,9	189	5,6	329	6,1
Québec	149	-4,5	181	9,8	330	3,2
Maritimes	36	49,5	37	-13,1	73	8
Canada (N)	***431***	***4,1***	***553***	***6,7***	***984***	***4,8***

Tableau 82. Nombre et proportion de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration intersectorielle dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000

	Secteurs institutionnels											
	Universités		Gouvernement fédéral		Gouvernement provincial		Secteur hospitalier		Entreprises		Autres	
Régions	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%	N^bre	%
Colombie-Britannique	61	79	41	53	11	14	8	10	22	29	11	14
Prairies	173	87	136	68	50	25	11	6	33	17	13	7
Ontario	304	92	150	46	48	15	105	32	62	19	7	2
Québec	292	89	203	62	34	10	56	17	56	17	23	7
Maritimes	64	88	51	70	7	10	11	15	7	10	10	14
Canada (N)	***877***	***89***	***570***	***58***	***138***	***14***	***190***	***19***	***178***	***18***	***61***	***6***

leur part, les entreprises collaborent davantage avec les universités et le gouvernement fédéral (tableau 83).

2.5.3 Collaborations internationales

L'Ontario a contribué dans une proportion de 40,4 % aux publications canadiennes issues d'une collaboration internationale. Cette province est suivie du Québec, avec 27,7 %, et des Prairies, avec 20,3 % (tableau 84). Le rapport des collaborations internationales sur le nombre total de publications est légèrement plus faible du côté des Prairies et des Maritimes. L'hypothèse avancée à la section 2.5.1, selon laquelle les régions qui possèdent des centres de recherche de plus grande envergure collaborent davantage avec un autre pays, est vérifiée.

L'Ontario a connu une croissance presque constante de 1992 à 1996 quant au nombre de publications attribuables à une collaboration internationale (figure 34). Pour sa part, le

Tableau 83. Nombre et proportion de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration entre les divers secteurs institutionnels du Québec, 1991-2000

	Producteurs											
	Universités		Gouvernement fédéral		Gouvernement provincial		Secteur hospitalier		Entreprises		Autres	
Collaborateurs	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**	**N^bre**	**%**
Universités			172	85	22	65	54	96	37	56	14	61
Gouvernement fédéral	172	59			13	38	2	4	28	42	5	22
Gouvernement provincial	22	8	13	6			1	2	3	5	2	9
Secteur hospitalier	54	19	2	1	1	3			1	2	0	0
Entreprises	37	13	28	14	3	9	1	2			2	9
Autres	14	5	5	3	2	6	0	0	2	3		
Secteur (N)	***292***		***203***		***34***		***56***		***66***		***23***	

Pour consulter ce tableau, veuillez vous référer à la colonne de l'institution productrice qui vous intéresse puis à la ligne de l'une des institutions qui publient en collaboration avec cette institution productrice.

Tableau 84. Nombre et proportion de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, par rapport au Canada et au total des publications de la région, 1991-2000

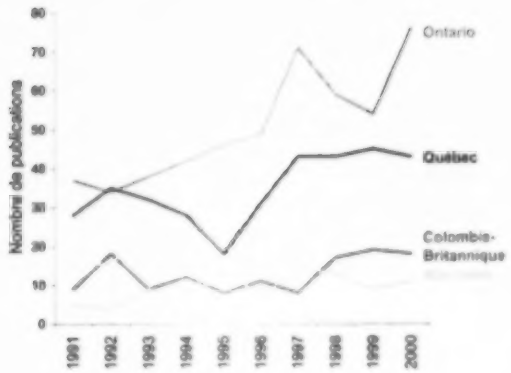
Régions	Total	Collaborations internationales		
		N^bre	P/r Canada (%)	P/r région (%)
Colombie-Britannique	618	129	10,3	20,9
Prairies	1 435	254	20,3	17,7
Ontario	2 392	506	40,4	21,2
Québec	1 519	346	27,7	22,8
Maritimes	563	92	7,4	16,3
Canada (N)	***6 022***	***1 251***		***20,8***

Québec a vu ce nombre diminuer jusqu'en 1995, puis remonter jusqu'en 1997 pour enfin se stabiliser. Le Québec présente d'ailleurs la plus grande variation annuelle moyenne négative de 1991 à 1995, soit -10,5 %, celle-ci ayant augmenté par la suite en moyenne de 8,5 % par année jusqu'en 2000 (tableau 85).

La figure 35 présente les pays qui ont collaboré à plus de 2 % des publications québécoises issues d'une collaboration internationale.

Sans grande surprise, nous constatons que les États-Unis représentent le pays qui a établi le plus de collaborations avec des chercheurs québécois dans le domaine de la

Figure 34. Évolution du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes, 1991-2000



transformation alimentaire de 1991 à 2000, pour un total de 126 publications, ce qui représente 36,4 % des publications québécoises issues d'une collaboration internationale. Le nombre important d'universités sur le territoire de ce pays et sa proximité expliquent ce résultat. Cependant, beaucoup d'institutions américaines ne comptent qu'une publication produite en collaboration avec le Québec. Ce sont l'Université du Wisconsin et l'Université Harvard qui ont le plus collaboré avec le Québec, chacune ayant publié sept articles avec des chercheurs d'ici de 1991 à 2000.

En ce qui concerne les institutions, l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), situé en France, est bon premier en matière de collaboration avec le Québec, ayant cosigné 28 articles avec des chercheurs québécois.

En Égypte, l'Université d'Alexandrie compte pour la totalité des collaborations du pays avec le Québec, soit huit publications. Un spécialiste en production fromagère a, à lui seul, collaboré à sept de ces publications avec des chercheurs de l'Université Laval. En Suède, l'Université de Gothenburg est le principal collaborateur du Québec, dans le domaine de la transformation alimentaire, avec sept articles. Les autres institutions se distinguent peu les unes des autres, les différences n'étant pas significatives.

Sur la période de 1991 à 2000, le Québec a publié une proportion un peu plus élevée de publications en collaboration avec un autre pays dans le secteur de la transformation alimentaire que l'Autriche et la Norvège (tableau 86). Avec un facteur d'impact relatif moyen (FIRM) de 1,12 pour ce qui est de ce type de publications, le Québec se situe sensiblement au même niveau que la Suède, le Danemark, le Royaume-Uni et la Belgique. Les États-Unis et la Suisse se démarquent fortement des autres pays quant à l'impact de leurs publications issues d'une collaboration internationale, avec un FIRM de 1,23.

Tableau 85. Variation annuelle moyenne (VAM) du nombre de publications qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration internationale dans les différentes régions canadiennes (%)

Régions	1991-1995		1996-2000		1991-2000	
	N^bre	VAM	N^bre	VAM	N^bre	VAM
Colombie-Britannique	56	-2,9	73	13,1	129	8,0
Prairies	92	5,0	162	7,0	254	11,7
Ontario	197	5,6	309	11,6	506	8,3
Québec	141	-10,5	205	8,5	346	4,9
Maritimes	38	29,4	54	12,0	92	9,2
Canada (N)	***499***	***3,6***	***752***	***9,9***	***1 251***	***8,2***

Figure 35. Nombre et proportion de publications québécoises qui portent sur la transformation alimentaire et qui sont le fruit d'une collaboration internationale selon divers pays, 1991-2000

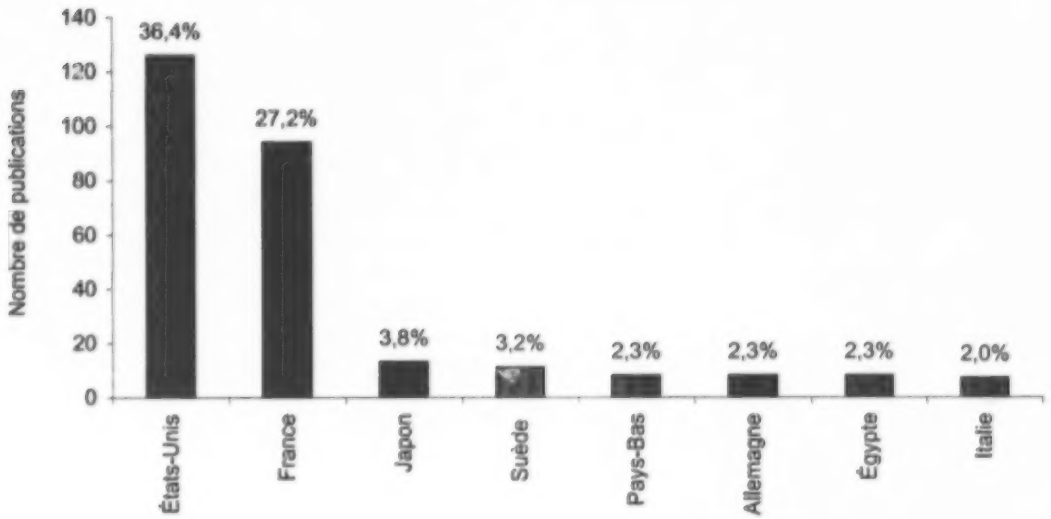


Tableau 86. Nombre de publications portant sur la transformation alimentaire, proportion de la production scientifique mondiale, variation annuelle moyenne (VAM) (%) et facteur d'impact relatif moyen (FIRM) des publications en ce qui concerne la collaboration internationale de divers pays, 1991-2000

Pays	N^bre	Monde (%)	Variation annuelle moyenne			FIRM
			1991-1995	1996-2000	1991-2000	
États-Unis	4 664	38,1	4,2	9,7	7,0	1,23
Royaume-Uni	2 348	19,2	21,8	8,9	14,4	1,13
France	1 723	14,1	13,5	10,4	11,6	1,15
Canada	1 251	10,2	3,6	9,9	8,2	1,16
Pays-Bas	1 041	8,5	11,1	10,4	10,1	1,14
Suède	761	6,2	18,5	6,2	13,2	1,12
Suisse	672	5,5	8,7	11,8	11,4	1,23
Belgique	539	4,4	10,9	15,5	10,6	1,11
Danemark	498	4,1	48,4	18,6	23,5	1,12
Québec*	346	2,8	-10,5	8,5	4,9	1,12
Norvège	326	2,7	30,1	8,4	14,6	0,98
Autriche	285	2,3	34,6	11,6	23,0	1,09
Monde (N)	***12 247***		***11,8***	***9,1***	***25,5***	***1,09***

*Inclut dans le Canada

2.5.4 Impact des collaborations

Les facteurs d'impact relatif moyen des publications scientifiques des régions canadiennes en transformation alimentaire sont comparés à ceux des publications qui sont le fruit d'une collaboration interrégionale, intersectorielle ou internationale (tableau 87).

Les collaborations entre des institutions d'une même région au Canada pour des publications portant sur la transformation alimentaire ne sont pas un gage d'un meilleur impact scientifique. Seules les publications de l'Ontario démontrent un meilleur FIRM au regard de ce type de collaboration. Pour leur part, les publications des régions canadiennes produites en collaboration avec des chercheurs étrangers présentent un impact plus élevé, sauf pour l'Ontario, où les publications issues d'une collaboration intersectorielle affichent un impact scientifique supérieur.

Tableau 87. Comparaison des facteurs d'impact relatif moyen (FIRM) des différentes régions canadiennes en fonction du type de collaboration, 1991-2000

Régions	Facteur d'impact relatif moyen			
	Total	intersectoriel	international	interrégional
Colombie-Britannique	1,09	1,01	1,19	1,13
Prairies	1,00	0,93	1,04	0,99
Ontario	1,11	1,19	1,17	1,11
Québec	1,06	1,03	1,12	1,04
Maritimes	1,06	0,97	1,55	1,06
Canada	***1,07***	***1,06***	***1,16***	***1,09***

CONCLUSION

Au cours de la période étudiée, soit de 1991 à 2000, c'est à partir de 1996 que le Québec a démontré les meilleures performances en ce qui concerne la production scientifique. Le nombre de publications produites au Québec présente une bonne croissance, ce qui reflète un bon état de santé de la R-D dans le domaine de l'agroalimentaire. Au cours de cette même période, les chercheurs québécois se sont ouverts sur le monde en resserrant leurs liens avec les autres régions canadiennes et les autres pays. Le Québec s'impose de plus en plus sur la scène pancanadienne et internationale. La période 1996-2000 correspond à une augmentation des fonds dédiés aux activités de R-D, tous secteurs confondus, confirmant ainsi l'importance de soutenir la production scientifique par un financement approprié accordé aux producteurs de connaissances. Le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (CRSNG) du Canada a d'ailleurs mis au point récemment deux mécanismes d'appui aux initiatives internationales : le Fonds d'initiatives internationales et le Programme d'occasions de recherche concertée. Il est nécessaire à la base que le secteur de la recherche continue à viser l'excellence scientifique et technologique de façon à pouvoir mobiliser, pour l'innovation, l'ensemble des connaissances disponibles dans le monde.

Mais le défi à relever est beaucoup plus grand. L'investissement dans la recherche, abstraction faite de la contribution de cette dernière à l'avancement des connaissances, se justifie par ses retombées sur l'économie québécoise. Il faut donc s'assurer que ces connaissances soient transférées efficacement aux utilisateurs des résultats de la recherche afin qu'elles servent à développer les technologies, les produits et les procédés qui amélioreront la vie des citoyens et à créer des conditions optimales de développement économique.

ANNEXE 1 – EXEMPLES DE CALCULS DES DIFFÉRENTS INDICES

INDICE DE SPÉCIALISATION : L'indice de spécialisation d'un groupe X de chercheurs par rapport à un ensemble se calcule comme suit :

$$\frac{\text{Part (\%) des publications de l'ensemble dans le domaine Y}}{\text{Part (\%) des publications du groupe X dans le domaine Y}}$$

Un indice de spécialisation supérieur à 1,0 signifie que le groupe X est spécialisé dans le domaine Y par rapport à l'ensemble de référence choisi.

FACTEUR D'IMPACT : Le facteur d'impact d'une revue publiée en 1996 est calculé de la façon suivante :

$$\frac{\text{Nombre de citations reçues en 1996 par les publications parues dans la revue en 1994 et en 1995}}{\text{Nombre d'articles parus dans la revue en 1994 et en 1995}}$$

FACTEUR D'IMPACT RELATIF : Par comparaison avec un ensemble de chercheurs, le facteur d'impact relatif d'un groupe de chercheurs X dans un domaine Y se calcule comme suit :

$$\frac{\text{Facteur d'impact du groupe de chercheurs X dans le domaine Y}}{\text{Facteur d'impact de l'ensemble des chercheurs dans le domaine Y}}$$

FACTEUR D'IMPACT RELATIF MOYEN (FIRM):

Par comparaison avec un ensemble de chercheurs, le facteur d'impact relatif moyen du groupe de chercheurs X se calcule comme suit :

$$\frac{\text{Facteur d'impact du groupe X dans le domaine Y}}{\text{Facteur d'impact de l'ensemble dans le domaine Y}} \times \frac{\text{N}^{\text{bre}} \text{ de publications du groupe X dans le domaine Y}}{\text{N}^{\text{bre}} \text{ total de publications du groupe X}}$$

ANNEXE 2 – PART DES PUBLICATIONS RELATIVES AUX PRODUCTIONS ANIMALES PAR SECTEUR INSTITUTIONNEL, 1991-2000

Tableau A. Proportion par rapport au nombre total de publications de la région

	Secteurs institutionnels					
	Universités	Gouvernement fédéral	Gouvernement provincial	Secteur hospitalier	Entreprises	Autres
Régions	%	%	%	%	%	%
Colombie-Britannique	76	13	5	4	11	2
Prairies	76	21	9	1	6	2
Ontario	75	20	3	10	6	0
Québec	84	17	3	13	4	1
Maritimes	80	19	3	1	3	1
Canada	***81***	***19***	***5***	***7***	***6***	***1***

Tableau B. Proportion par rapport au nombre de publications canadiennes dans ces mêmes secteurs

	Secteurs institutionnels						
	Universités	Gouvernement fédéral	Gouvernement provincial	Secteur hospitalier	Entreprises	Autres	*Régions*
Régions	%	%	%	%	%	%	%
Colombie-Britannique	7	5	7	4	12	12	***7***
Prairies	31	36	53	7	32	49	***33***
Ontario	37	41	21	52	41	14	***40***
Québec	23	20	13	40	14	20	***22***
Maritimes	6	6	3	1	3	5	***6***

ANNEXE 3 – PART DES PUBLICATIONS RELATIVES AUX GRANDES CULTURES PAR SECTEUR INSTITUTIONNEL, 1991-2000

Tableau A. **Proportion par rapport au nombre total de publications de la région**

	Secteurs institutionnels					
	Universités	Gouvernement fédéral	Gouvernement provincial	Secteur hospitalier	Entreprises	Autres
Régions	%	%	%	%	%	%
Colombie-Britannique	71	30	5	0	2	1
Prairies	53	56	5	0	3	1
Ontario	68	34	1	1	3	2
Québec	83	23	2	3	3	1
Maritimes	62	49	6	0	3	1
Canada	***67***	***43***	***4***	***1***	***3***	***1***

Tableau B. **Proportion par rapport au nombre de publications canadiennes dans ces mêmes secteurs**

	Secteurs institutionnels						
	Universités	Gouvernement fédéral	Gouvernement provincial	Secteur hospitalier	Entreprises	Autres	*Régions*
Régions	%	%	%	%	%	%	%
Colombie-Britannique	7	4	7	0	4	6	***6***
Prairies	37	60	65	5	46	39	***46***
Ontario	35	28	7	45	32	39	***35***
Québec	19	8	9	50	13	13	***15***
Maritimes	6	7	10	0	6	3	***6***

ANNEXE 4 – PART DES PUBLICATIONS RELATIVES À L'HORTICULTURE PAR SECTEUR INSTITUTIONNEL, 1991-2000

Tableau A. Proportion par rapport au nombre total de publications de la région

	Secteurs institutionnels					
	Universités	Gouvernement fédéral	Gouvernement provincial	Secteur hospitalier	Entreprises	Autres
Régions	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**
Colombie-Britannique	43	58	4	0	5	2
Prairies	65	33	8	1	5	1
Ontario	70	31	5	2	1	2
Québec	80	29	6	1	3	3
Maritimes	33	71	11	0	3	0
Canada	***66***	***42***	***7***	***1***	***3***	***2***

Tableau B. Proportion par rapport au nombre de publications canadiennes dans ces mêmes secteurs

	Secteurs institutionnels					
	Universités	Gouvernement fédéral	Gouvernement provincial	Secteur hospitalier	Entreprises	Autres
Régions	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**
Colombie-Britannique	43	58	4	0	5	2
Prairies	65	33	8	1	5	1
Ontario	70	31	5	2	1	2
Québec	80	29	6	1	3	3
Maritimes	33	71	11	0	3	0
Canada	***66***	***42***	***7***	***1***	***3***	***2***

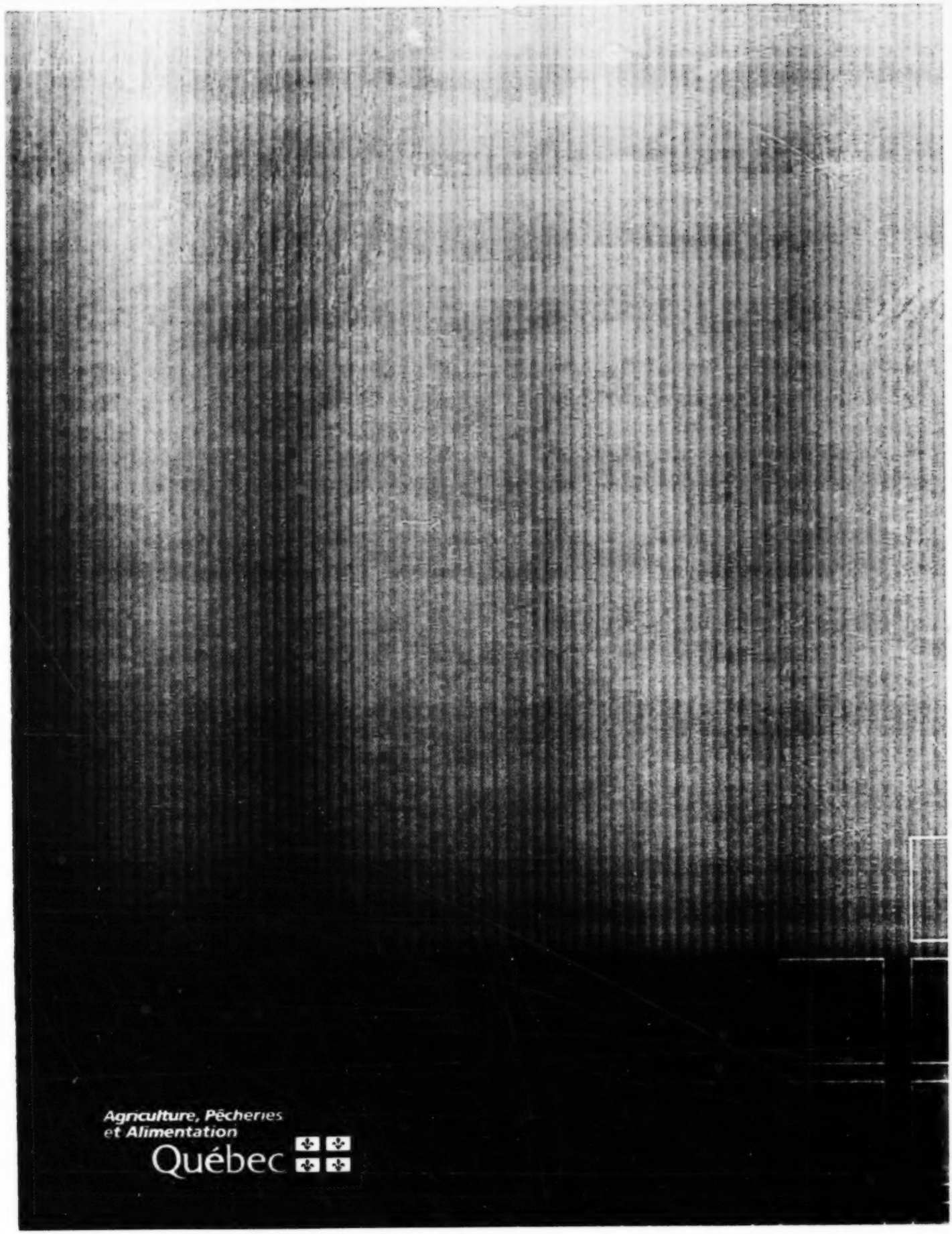
ANNEXE 5 - PART DES PUBLICATIONS RELATIVES À LA TRANSFORMATION ALIMENTAIRE PAR SECTEUR INSTITUTIONNEL - 1991-2000

Tableau A. Proportion par rapport au nombre total de publications de la région

	Secteurs institutionnels					
	Universités	Gouvernement fédéral	Gouvernement provincial	Secteur hospitalier	Entreprises	Autres
Régions	%	%	%	%	%	%
Colombie-Britannique	73	27	3	1	5	2
Prairies	72	30	5	1	5	1
Ontario	69	29	3	6	6	1
Québec	82	24	3	5	4	3
Maritimes	79	23	4	2	2	3
Canada (N)	***77***	***28***	***3***	***4***	***5***	***2***

Tableau B. Proportion par rapport au nombre de publications canadiennes dans ces mêmes secteurs

	Secteurs institutionnels						
	Universités	Gouvernement fédéral	Gouvernement provincial	Secteur hospitalier	Entreprises	Autres	*Régions*
Régions	%	%	%	%	%	%	%
Colombie-Britannique	10	10	9	3	9	13	***10***
Prairies	22	26	34	8	23	16	***24***
Ontario	35	42	34	54	46	21	***40***
Québec	27	22	20	30	21	39	***25***
Maritimes	10	8	10	5	4	16	***9***


Agriculture, Pêcheries
et Alimentation
Québec